642

ACTA ZOOLOGICA

ACADEMIAE SCIENTIARUM HUNGARICAE

ADIUVANTIBUS

J. BALOGH, I. BOROS, S. KOTLÁN, G. SZELÉNYI, V. SZÉKESSY

REDIGIT

E. DUDICH

TOMUS II FASCICULI 1—3



MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA

BUDAPEST, 1956

ACTA ZOOL. HUNG.

ACTA ZOOLOGICA

A MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA ZOOLÓGIAI KÖZLEMÉNYEI

SZERKESZTŐSÉG: BUDAPEST, V., SZÉCHENYI RKP. 3. KIADÓHIVATAL: BUDAPEST, V., ALKOTMÁNY U. 21

Az *Acta Zoologica* orosz, francia, angol és német nyelven közöl értekezéseket a zoológia köréből.

Az *Acta Zoologica* változó terjedelmű füzetekben jelenik meg, több füzet alkot egy kötetet.

A közlésre szánt kéziratok, géppel írva, a következő címre küldendők:

Acta Zoologica szerkesztősége: Budapest, V., Széchenyi rkp. 3.

Ugyanerre a címre küldendő minden szerkesztőségi és kiadóhivatali levelezés.

Az *Acta Zoologica* előfizetési ára kötetenként belföldre 80,– Ft., külföldi címre 110,–Ft. Megrendelhető a belföld számára az *Akadémiai Kiadónál* (Budapest, V., Alkotmány utca 21. Bankszámla 04-878-111-46), az Akadémiai Könyvesboltban (Bpest, Váci utca 22. sz.). A külföld számára a »*Kultúra*« Könyv és Hírlap Külkereskedelmi Vállalatnál (Budapest, VI., Sztálin út 21. Bankszámla: 43-790-057-181), vagy külföldi képviseleteinél és bizományosainál.

«*Acta Zoologica*» публикует трактаты из области зоологии на русском, французском, английском и немецком языках.

«*Acta Zoologica*» выходит отдельными выпусками разного объема. Несколько выпусков составляют один том.

Предназначенные для публикации рукописи (в напечатанном на машинке виде) следует направлять по адресу:

Acta Zoologica, Budapest, V., Széchenyi rkp. 3.

По этому же адресу следует направлять всякую корреспонденцию для редакции и администрации.

Подписная цена «*Acta Zoologica*» — 110 форинтов за том. Заказы принимает предприятие по внешней торговле книг и газет «*Kultúra*» (Budapest, V., Sztálin út 21.) Текущий счет № 43-790-057-181) или его заграничные представительства и уполномоченные.

ACTA ZOOLOGICA

ACADEMIAE SCIENTIARUM HUNGARICAE

TOMUS II



MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA

BUDAPEST, 1956

ACTA ZOOL. HUNG.

INDEX

Tomus II

DIE RAUMINHALTS- UND GEWICHTSBESTIMMUNG DER FADENWÜRMER (NEMATODEN)

Von

I. ANDRÁSSY

INSTITUT FÜR TIERSYSTEMATIK DER L. EÖTVÖS-UNIVERSITÄT, BUDAPEST

(Eingegangen am 15. März 1954)

Die Bedeutung der Rauminhalts- und Gewichtsdaten

Die Phase der Biologie, in der die einzelnen Lebewesen, losgelöst von ihrer Umwelt, studiert wurden, gehört heute schon der Vergangenheit an, hat es sich doch erwiesen, dass lebende und leblose Umgebung die Existenz und Lebensweise der einzelnen Organismen entscheidend beeinflussen. Die Zönologie, die sich erst auf eine verhältnismässig kurze Vergangenheit berufen kann, aber immer mehr Bedeutung gewinnt, sucht gerade die Zusammenhänge zu erhellen, die zwischen den einzelnen Lebewesen und ihrer lebenden Umgebung, innerhalb der einzelnen Lebensgemeinschaften bestehen.

Bei der eingehenden Betrachtung der Lebensgemeinschaften bestimmen wir gewöhnlich zuerst die Artenzahl der die Lebensgemeinschaft bildenden Organismen und innerhalb dieser die Individuenzahl oder Quantität der Arten. In manchen Fällen genügt es oft, das prozentuale, miteinander verglichene Einzelvorkommen der verschiedenen Pflanzen- und Tierarten zu bestimmen, bei eingehenderen Untersuchungen jedoch trachten wir die Lebewelt des beobachteten Gebiets auch in konkreten Zahlen festzuhalten.

Die einfachste Form dieser quantitativen Untersuchungen besteht darin, dass wir die Organismen, die sich zu einem gegebenen Zeitpunkt auf einem bestimmten Gebiet befinden, genau zählen, doch erhalten wir viel klarere und exaktere Ergebnisse, wenn es uns gelingt, die Masse — Rauminhalt oder Gewicht — der einzelnen Lebewesen oder Populationen des untersuchten Gebiets zu bestimmen. In diesem Falle ergibt sich natürlich auch ein weit grösserer Spielraum für unsere Folgerungen, wir sind also imstande, die aufeinander ausgeübte Wechselwirkung der einzelnen Organismen — wie z. B. ihre Rolle in der Nahrungskette — im Besitze exakter und konkreter Daten leichter und besser zu verstehen bzw. zu erklären.

Um in der Lage zu sein, auch die Untersuchung der in den einzelnen Biozönosen lebenden Fadenwürmer (Nematoden) im Sinne obiger Ausführungen exakter zu gestalten und ihre Masse genau, zahlenmässig auszudrücken, haben schon OVERGAARD NIELSEN (1949, S. 15—17) und VOLZ (1951, S. 558—561)

Gewichtsberechnungen angestellt. VOLZ suchte das Gewicht der in der Erde lebenden Nematoden mit Hilfe des im folgenden besprochenen Modellverfahrens, OVERGAARD NIELSEN aber auf dem Wege mathematischer Berechnungen zu bestimmen, bzw. zu erschliessen. Die mittels der verschiedenen Verfahren errechneten Gewichtsdaten der beiden Forscher weichen aber in vielen Fällen voneinander ziemlich ab. Daher beschäftigte ich mich schon seit längerer Zeit mit der Lösung der Aufgabe, wie die Masse dieser Organismen auf exaktere Weise einfach und möglichst rasch zu bestimmen wären.

Das Ziel meiner Forschungen bestand insbesondere darin, das Gesamtgewicht der im Boden oft in unglaublich grossen Mengen vorhandenen Fadenwürmer-Populationen festzustellen, doch eignet sich das im folgenden erläuterte Verfahren natürlich ebenso zur Bestimmung des Rauminhalts und Gewichts der in anderen Biotopen (in Wasser, Moos, Dünger, usw.) vorkommenden, weiters pflanzenparasitischen Nematodenindividuen.

Unmittelbare Gewichtsbestimmung

Während die in tierischen Organismen schmarotzenden Fadenwürmer oft eine beträchtliche Grösse erreichen (so z. B. berichtete SKRJABIN kürzlich über eine neue, in der Gebärmutter des *Phocaena phocaena* genannten Braunfisches lebende Spezies der Gattung *Gigantonema*, deren Exemplare sogar eine Länge von 8 Metern aufweisen), sind ihre freilebenden und pflanzenparasitischen Genossen meist winzige, im allgemeinen nur unter starker mikroskopischer Vergrösserung studierbare Tiere. Ihre Länge beträgt zumeist ungefähr 1 mm. Wenn auch selten, so kommen unter ihnen doch auch Arten mit einer Länge von annähernd 10 mm vor (so z. B. im Genus *Sectonema*, *Longidorus*, *Actinolaimus* etc.), doch sind uns auch Fadenwürmer mit einer Körperlänge von 0,2—0,3 mm bekannt (z. B. einzelne Arten der Gattungen *Acrobeles*, *Cacopaurus*, *Wilsonema*, *Aphelenchoides* usw.).

Infolge der ausserordentlich winzigen Masse der Nematoden können selbstverständlich an ihnen keine unmittelbaren Körpergewichtsmessungen vorgenommen werden. Während ihre Körperlänge nur in Millimetern zu messen ist, beläuft sich auch ihr Rauminhalt im allgemeinen nur auf etwa 1 000 000 $\mu^3 = 0{,}001$ mm^3 ($1\mu^3 = 0{,}000000001$ mm^3) und ihr Gewicht auf etwa $1\,\gamma = 0{,}001$ mg. Um also Tiere von einer Masse von 1 mm^3 zu erhalten, müssten wir ungefähr tausend Exemplare zusammenkneten, oder um 1 mg Nematoden abwiegen zu können, müssten wir ebenfalls ungefähr tausend Tiere auf die Wagschale legen. Ganz abgesehen davon, dass es eine wahre Sysiphusarbeit wäre, aus einer Probe tausend Tiere einzeln zu entnehmen (und darauf zu achten, dass nicht etwa Erdklümpchen oder sonstige Bröckchen an ihnen haften bleiben). Ferner müsste man dann noch von ihnen selbst auch die kleinsten Wasser-

tröpfchen sorgfältig entfernen (!), was aber zur Folge hätte, dass ihr Körper ausserordentlich schnell austrocknete und sie über kurz oder lang umkämen. In Flüssigkeiten (Wasser) können sie ebenfalls nicht abgewogen werden, da der im voraus bestimmte Kubikinhalt derselben durch die unbestimmbare Wassermenge — die dem Körper der in sie getauchten Fadenwürmer anhaftet — sich in unbekanntem Ausmass erhöhen würde. Im Prinzip können die Würmer mit Hilfe irgendeines Dehydrierungsmittels (z. B. Absolutalkohol) des ihrem Körper anhaftenden Wassers entledigt werden, worauf es möglich wäre, die Masse des in den Alkohol gelangten Wassers durch Bestimmung des spezifischen Gewichts festzustellen und Schlüsse in bezug auf den Rauminhalt oder das Gewicht der Nematoden im Dehydrierungsmittel zu ziehen. Wir könnten aber keine Realwerte erhalten, da der Dehydrierungsstoff nicht nur das dem Körper der Tiere anhaftende Wasser, sondern auch den grössten Teil des inneren Wassergehalts der Würmer absorbierte.

Indirekte Methoden der Rauminhalts- und Gewichtsbestimmung

Das Körpergewicht der Nematoden kann demnach nicht unmittelbar festgestellt werden. An Hand einer indirekten Methode jedoch sind wir in der Lage, selbst das Körpergewicht der winzigsten Tiere zu errechnen. Diese indirekte Messung kann auf zweierlei Weise durchgeführt werden: durch das sogenannte «Modellverfahren» und auf rein mathematischem Wege.

a) *Modellverfahren*

Das Wesentliche der Rauminhalts- und Gewichtsbestimmung durch ein Modell — wie auch VOLZ seine Berechnungen ausstellte — besteht in folgendem:

Aus Kitt, Plastilin oder irgendeinem anderen leicht formbaren Material verfertigen wir eine stark vergrösserte, genaue Kopie, ein Modell des ausgewählten Nematoden-Exemplars. Dieses Modell muss in seinen Massen mit dem modellierten Tier genau übereinstimmen. Da das Mass der Vergrösserung bekannt ist, lässt sich der Rauminhalt des Tieres aus dem Volumen des Modells ohne weiteres errechnen. Ist der Rauminhalt des Modells x, und das Mass der Linearvergrösserung n, so ist der Rauminhalt des Tieres $\frac{x}{n^3}$.

Den Rauminhalt des Modells können wir auf zweierlei Weisen ermitteln: entweder tauchen wir es in Wasser, dann ergibt das Volumen der verdrängten Wassermenge den Rauminhalt des Modells, oder aber — wenn das spezifische Gewicht des Materials des Modells bekannt ist — bestimmen wir genau das Gewicht des Modells und in diesem Falle, wenn wir das Gewicht durch das spezi-

fische Gewicht dividieren, ergibt der Quotient den Rauminhalt. Aus dem Volumen des Modells können wir nunmehr mit Hilfe obiger Formel $\left(\frac{x}{n^3}\right)$ den Kubikinhalt des Nematoden selbst berechnen; diesen multiplizieren wir mit dem spezifischen Gewicht des Tieres und erhalten nun das Effektivgewicht des in Frage stehenden Fadenwurmes.

Selbstverständlich muss man bei obigen Verfahren, wie auch beim folgenden, das spezifische Gewicht der Nematoden kennen. Von der Berechnung desselben wird übrigens im folgenden noch ausführlich die Rede sein.

b) *Mathematische Berechnung des Rauminhalts und Körpergewichts*

Die zweite Methode der Gewichtsbestimmung beruht auf einem rein mathematischen bzw. geometrischen Verfahren. Der Kern dieses Verfahrens besteht darin, dass wir mit Hilfe geometrischer Formeln den Kubikinhalt des fraglichen Tierchens ermitteln und das Ergebnis mit dem spezifischen Gewicht multiplizieren.



Abb. 1. Zerlegung eines Fadenwurmes in vier geometrische Figuren: *a*, *b* und *c* abgestumpfte Kegel, *d* Kegel (im optischen Längsschnitt gesehen)

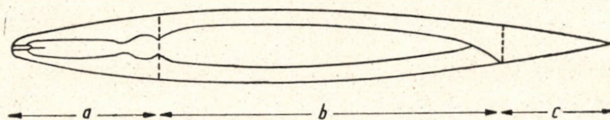


Abb. 2. Zerlegung eines Fadenwurmes in drei geometrische Figuren: *a* abgestumpfte Kegel, *b* Kreiszylinder, *c* Kegel (im optischen Längsschnitt gesehen)

Der Körper der freilebenden Nematoden ist zigarren- bzw. spindelförmig, an beiden Enden — am hinteren zumeist stärker als am vorderen — allmählich verjüngt. Er gleicht einem langgestreckten Rotationsellipsoid, kann jedoch gerade wegen der verschiedenartigen Abrundung der beiden Körperenden nicht ganz als solches bezeichnet werden. Jedenfalls stellt er einen Rotationskörper dar. Dies wird dadurch bewiesen, dass die Fläche des Vertikalschnitts durch die Längsachse des Körpers ein regelrechter Kreis ist.

Wie können wir nun auf einfache Art und Weise den Rauminhalt dieses Körpers bestimmen? Wir zerlegen den Körper des Tieres in Kegel, abgestumpfte Kegel, eventuell Kreiszylinder. Abbildung 1 und 2 veranschaulichen die Art der Zerlegung. Auf Abbildung 1 wurde das Tier in vier Teile zerlegt, in drei

Kegelstümpfe und einen Kegel. Die drei abgestumpften Kegel sind folgende: die vom Kopfende bis zum Ende des Ösophagus (*a*), vom Ende des Ösophagus bis zur Mitte des Körpers — der grössten Körperbreite — (*b*) und von der Mitte des Körpers bis zur Analöffnung (*c*) reichenden Körperteile. Der Schwanz hingegen — vom After bis zum Distalende des Körpers (*d*) — kann als Kegel aufgefasst werden. Zwar sind die erwähnten Gebilde keine vollkommenen Kegel, bzw. abgestumpften Kegel — insofern nämlich ihr ausgebreiteter Mantel keine völlig ebene Fläche darstellt, sondern eine schwache Wölbung aufweist—, doch ist die durch diese Wölbungen verursachte Volumenerweiterung so gering, dass sie völlig ausser acht gelassen werden kann. Wenn wir aber bei unseren Berechnungen ganz exakt sein wollen, können wir den Halbmesser des Kreises, der die Grundfläche der obigen geometrischen Figuren bildet, um 1—2% grösser annehmen.

Auf Abbildung 2 ist der Körper des Tieres auf noch einfachere Weise nur in drei Figuren zerlegt. Der Körperteil vom Kopfende bis zum Ende der Speiseröhre bildet einen abgestumpften Kegel (*a*), die Sektion zwischen dem Ende des Ösophagus und dem After einen Kreiszylinder (*b*) und der Schwanz einen Kegel (*c*). Die mittlere Körpergegend entspricht nämlich fast ganz einem Kreiszylinder, dessen Radius das arithmetische Mittel der Radien der am Ende des Ösophagus, durch die grösste Körperbreite und bei der Analöffnung durchgelegten Schnittkreise ist.

Der Rauminhalt des Tieres entspricht der Summe des Rauminhalts der durch die Zerlegung erhaltenen drei bzw. vier Körper.

Den Rauminhalt der Körper berechnen wir an Hand der bekannten Formeln. Kreiszylinder: $V = r^2\pi m$; Kegel: $V = \frac{r^2\pi m}{3}$; abgestumpfter Kegel: $V = \frac{m}{3}(R^2 + Rr + r^2)\pi$. Der Wert von m ist die Entfernung zwischen den zwei weitesten Punkten, bzw. Flächen der Körper bzw. Figuren, r entspricht der Hälfte des an der Grundfläche gemessenen Körperdurchmessers. Das Produkt der Summe des Rauminhalts der Teilfiguren und des spezifischen Gewichts des Tieres ergibt schliesslich das Effektivgewicht des Fadenwurmes.

Die oben ausgeführte Methode ist deshalb verwendbar, da — wie schon erwähnt — der Körper der Nematoden eine ziemlich regelmässige geometrische Figur darstellt, deren Oberfläche (sehr wichtiges Moment!) glatt ist. Der Körper der Fadenwürmer weist nämlich keine Körperanhänge auf, ihr Habitus ist äusserst einfach. Ganz selten findet man auf der Oberfläche Haarbildungen oder Borsten; diese sind aber kurz, haardünn und treten nur vereinzelt auf. Ihr Gesamtgewicht ist so gering, dass es ganz ausser acht gelassen werden kann. Eine noch seltenere Erscheinung — die nur bei einigen Spezies vorkommt, so bei der Unterfamilie Bunonematinae — ist die sogenannte Flossenbildung, die aus blasenförmigen, mit Körperflüssigkeit gefüllten Protuberanzen der Kutikula

besteht. Das Gesamtgewicht der Flossenbildungen und der anderen warzenartigen Gebilde ist ebenfalls verschwindend klein.

An dieser Stelle erwähne ich, dass auch OVERGAARD NIELSEN — der sich in seiner ausgezeichneten Arbeit (1949) als erster mit der Bestimmung des Gewichts der Fadenwürmer befasste — den Wert des Körpergewichts durch mathematische Berechnung zu bestimmen suchte. Sein Verfahren war aber noch einfacher — ein wenig vielleicht zu einfach. Er nahm an, dass der Körper dieser Tiere ein Kreiszylinder sei, dessen Länge mit der Körperlänge und dessen Radius mit der Hälfte des bei der Ösophagusmitte gemessenen Körperdurchmessers identisch ist. Das OVERGARD NIELSENsche Verfahren erweist sich als ziemlich rasch, da aber der dänische Forscher den Körper des Wurms sehr vereinfachte, konnte er natürlich keine exakten Ergebnisse, sondern nur meistens wohl annähernde Angaben erhalten. Jedenfalls sind die Ergebnisse der Gewichtsberechnungen von OVERGAARD NIELSEN, sowie die von VOLZ sehr erwähnenswert und wertvoll, da diese beiden Forscher die ersten waren, die das Körpergewicht der freilebenden Nematoden in exakterer Weise — nicht lediglich auf Grund von Schätzungen — bestimmt haben.

Bei der Zerlegung in geometrische Figuren ist dem Schwanz besondere Aufmerksamkeit zu schenken. Die Schwanzform der Nematoden gehört zwei Haupttypen an : dem spitz zulaufenden (sich verjüngenden) und dem abgerundeten. Im ersten Falle kann der Schwanz regelmässig kegelförmig sein (wenn er sich gleichmässig verjüngt) oder kupperlartig (mit Ausbauchung bis zur Mitte und erst dann spitz zulaufend), bzw. haarfein, peitschenförmig endigend. Ist der Schwanz abgerundet, dann erweist sich er als mehr oder weniger halbkugelförmig oder zylindrisch. Bei unseren Berechnungen jedoch kann er der Einfachheit halber stets für einen Kegel angesehen werden. Ist er rund, so ergibt die Länge des nach Augenmass proportional verlängerten Schwanzes die Höhe des illusorischen Kegels von gleichem Volumen (der eventuelle Fehler erscheint so gering, dass er unberücksichtigt bleiben kann), ist er fadenförmig, dann wird er verkürzt. Für den Schwanzfaden gilt dasselbe, was ich über die Borsten sagte ; meistens ist er so fein, dass er oft nur mittels Immersion sichtbar wird, demnach kann sein Gewicht vollkommen ausser acht gelassen werden. Um das auch mit einem Beispiel zu illustrieren, berechnete ich das Gewicht des Schwanzfadens einer *Diplogaster*-Art und eines *Dorylaimus stagnalis*. Es betrug beim ersten Tier nur 0,0002 γ, beim zweiten 0,008 γ, also sehr geringe Werte. Bei vielen Arten ist dieser Wert noch kleiner.

Die Bestimmung des spezifischen Gewichts

Bevor ich auf die Darlegung des vereinfachten und schnellen Verfahrens der Gewichtsbestimmung eingehe — das wir der Weiterentwicklung obiger Methoden zu verdanken haben —, will ich noch kurz über die Bestimmung des spezifischen Gewichts der Fadenwürmer sprechen.

Der Körper der Nematoden ist sehr reich an Wasser, daher völlig durchsichtig. Ungefähr 90% ihres Organismus besteht aus Wasser. Die einzelnen kleinen Organe, die zwischen ihnen sich befindlichen Gänge und auch die Körperhülle sind mit Flüssigkeit ausgefüllt. Gerade darum sind für diese niederen Organismen mit so ausserordentlich hohem Wassergehalt der Mangel eines gesonderten Gefässystems, das Atmen durch das Integument und die aquatile Lebensweise charakteristisch. Bekanntlich leben auch die Fadenwürmer des Bodens eigentlich in dem Wasser, das in den ausserordentlich feinen Kapillarröhrchen desselben zirkuliert. Noch eine eigentümlichkeit spricht für den grossen Wassergehalt der Nematoden. Gestalten sich die Bedingungen der Umwelt ungünstig, was hauptsächlich bei Dürre der Fall ist, dann verlieren die Tierchen fast den ganzen Wassergehalt ihres Körpers und schrumpfen zu selbst mikroskopisch kaum wahrnehmbaren Staubkörnchen ein. In diesem ausgetrockneten Zustand stehen sämtliche wahrnehmbare Lebensfunktionen still (Anabiose). Wenn die äusseren Verhältnisse dem Tier wieder zusagen, saugt es sich wieder mit Flüssigkeit voll, belebt sich von neuem. Es kam vor, dass einzelne Fadenwürmer *(Tylenchus polyhypnus* STEINER & ALBIN) sich auch nach einer Anabiose von fast 39 Jahren wiederbelebten.

Aus obigem folgt, dass das spezifische Gewicht der Nematoden sehr gering ist und dem spezifischen Gewicht des Wassers, d. h. 1, sehr nahe liegen muss. Da sowohl ihr spezifisches Gewicht — wie ihr Gewicht — wegen ihrer Kleinheit durch unmittelbares Abwiegen (*sp. G. = Gewicht/Rauminhalt*) nicht bestimmbar ist, habe ich auch hier die Methode des indirekten Verfahrens angewendet. Diese Methode ist das sogenannte Flotationsverfahren.

Die Tiere werden in Flüssigkeiten von bekanntem spezifischen Gewicht oder in solche von verschiedenem, nachträglich zu bestimmenden spezifischen Gewicht getaucht. Das spezifische Gewicht der Flüssigkeit, in der die Tiere in schwebendem Zustand verbleiben — d. h. sich nicht setzen oder nicht an die Oberfläche steigen —, entspricht dem spezifischen Gewicht der Fadenwürmer.

Ich tauchte die Nematoden, und zwar verschiedene Arten, kleine sowie grosse, in Reihen von zweierlei Flüssigkeiten, von Kochsalzlösung und verdünnter Schwefelsäure verschiedener Konzentration. Ich liess die Tiere nur ½—1 Minute in der Lösung, da die obigen Stoffe im Verhältnis zu den Körpersäften der Fadenwürmer ein wenig hypertonisch sind und die Flüssigkeit in der Leibeshöhle der Tiere — gemäss den Gesetzen des osmotischen Drucks — durch die Kutikula, die für eine semipermeabile Membran anzusehen ist, graduell anziehen. War dies der Fall, so sanken meine Tiere infolge des vergrösserten spezifischen Gewichts auf den Grund der Gefässe, da das spezifische Gewicht der ausgetrockneten Exemplare das der mit Wasser gefüllten übertrifft. Innerhalb der erwähnten kurzen Zeit machte sich jedoch diese Wasserentziehung noch nicht bemerkbar. Von schwebendem Zustand sprach ich dann, wenn das Tierchen seine Lage in der jeweiligen Höhe der im Glase befindlichen Flüssig-

keit nicht veränderte. Ich führte meine Beobachtungen an lebenden Exemplaren mit Hilfe eines Binokularmikroskops durch. Das spezifische Gewicht der Schwebeflüssigkeit wurde hernach durch Pyknometrie bestimmt. Meine Beobachtungen ergaben, dass die freilebenden Nematoden — ungeachtet ihrer Art und Körpergrösse — fast das gleiche spezifische Gewicht aufweisen. Dieser Wert steht unseren Erwartungen entsprechend dem des Wassers sehr nahe und schwankt nur um einige Promille.

Das spezifische Gewicht der Nematoden ist 1,082—1,086 (durchschnittlich 1,084), also kaum etwas mehr als 1.

Verkürzte Verfahren für die Bestimmung des Rauminhalts und Gewichts

Mit Hilfe der oben kurz behandelten zwei Verfahren — der «Abmodellierung» und der Berechnung auf mathematischem Wege — können wir den Rauminhalt und das Körpergewicht der Nematoden ziemlich genau bestimmen. Diese Methoden haben jedoch einen grossen Nachteil : sie sind ziemlich langwierig, zeitraubend und überdies auch ziemlich kompliziert. Bei der zweiten Methode muss viel gerechnet werden. Zur Bestimmung des Rauminhalts oder Gewichts eines Tieres — abhängig davon, ob wir den Körper des Tieres in drei oder vier Figuren zerlegen — sind 15—16, bzw. 26—27 Rechenoperationen erforderlich. Dies ist schon an sich ein sehr zeitraubendes Verfahren (selbst wenn ein Teil dieser Operationen mit Logarithmen berechnet wird), besonders dann, wenn wir nicht nur das Gewicht eines einzelnen Exemplars, sondern Hunderter von Nematodenindividuen oder -arten errechnen wollen. Um festzustellen, wieviel Zeit ein derartiges Gewichtsbestimmungsverfahren in Anspruch nimmt, berechnete ich versuchsweise das Gewicht einiger Tiere und konstatierte, dass es hierzu — von der Aufnahme der Masse bis zum Ende der Berechnungen — 15—25 Minuten je Exemplar bedurfte.

Auch das Modellverfahren — das, wie schon erwähnt, auch von Volz verwendet wurde — ist nicht kürzer, sondern zumeist noch länger als die mathematische Berechnung. Es muss dabei wohl bedeutend weniger gerechnet werden, doch ist das Verfertigen des Modells an und für sich ziemlich langwierig, da es sehr genaue und sorgfältige Arbeit und ausserdem eine gewisse Übung, bzw. Handfertigkeit erfordert. Daher ist auch diese Methode für massenhafte Gewichtsmessungen nicht sehr geeignet.

Zur Errechnung des Gewichts der Nematoden gibt es somit zwei theoretisch ausgezeichnete Methoden, die sich aber in der Praxis kaum bewähren, da sie langwierig und kompliziert sind. Es gelang wohl, das aufgeworfene Problem anzupacken, doch muss der Weg zur Lösung abgekürzt werden.

Das eigentliche Hauptziel, das ich mir steckte, war also die Weiterentwicklung einer dieser beiden erwähnten Methoden, bzw. ihre Vereinfachung

auf irgendeine Weise, um die Bestimmung des Körpergewichts in der Praxis einfacher und rascher zu gestalten. Selbstverständlich musste ich auch darauf Rücksicht nehmen, dass diese Vereinfachung nicht auf Kosten der Exaktheit gehe. Da sich das Modellverfahren wohl kaum einfacher gestalten lässt, versuchte ich die Berechnungsmethode weiterzuentwickeln.

Ich überlegte folgendermassen : es gilt, eine Formel oder Erfahrungsschlüsselzahl zu finden, mit deren Hilfe wir die Berechnung durch bloss einige Rechenoperationen wesentlich beschleunigen. Nach mehrmaligen Versuchen gelang mir dies auch. Ich fand je eine Erfahrungsschlüsselzahl, mit deren Hilfe wir zur Bestimmung des Rauminhalts und des Gewichts eine einfache Formel erhalten.*

a) *Rauminhaltsberechnung*

Die Berechnung des Rauminhalts vollzieht sich folgendermassen ; wir multiplizieren das Quadrat der grössten Körperbreite mit der Körperlänge und dividieren das erhaltene Produkt durch 1,7. Der so erhaltene Quotient drückt den Wert des Rauminhalts des Körpers unmittelbar in μ^3 aus. Die Formel lautet :

$$V = \frac{a^2 \times b}{1{,}7},$$

wobei *a* die grösste Körperbreite, *b* die Körperlänge und 1,7 die erwähnte Erfahrungsschlüsselzahl bedeutet.

1. Beispiel. Rechnen wir den Kubikinhalt eines *Actinolaimus macrolaimus*-Exemplars aus. Körperlänge 3854 μ, grösste Körperbreite 72 μ.

$$V = \frac{72^2 \times 3854}{1{,}7} = \frac{5184 \times 3854}{1{,}7} = \frac{19\,979\,136}{1{,}7} = 11\,752\,433$$

Der Rauminhalt des obigen *Actinolaimus*-Exemplars ist also 11 752 433 μ^3 oder in mm^3 ausgedrückt : 0,01175 mm^3. Ich berechnete das Volumen dieses Tieres auch mittels der oben behandelten ausführlichen mathematischen Methode (der Körper des Tieres wurde in drei Kegelstümpfe und einen Kegel zerlegt). Das Resultat ergab damals 0,0119 mm^3. Beim beschleunigten Verfahren bestand also der Fehler bloss in 1,2 %, was eine so geringe Abweichung darstellt, dass sie wohl ausser acht gelassen werden kann.

* Meine einschlägigen Berechnungen wurden von Herrn Dr. I. JUVANCZ aus dem Institut für Angewandte Mathematik freundlich durchgesehen, was ich auch hier ihm verdanke.

2. Beispiel. Berechnen wir das Volumen eines *Wilsonema auriculatum*-Exemplars. Körperlänge 417 μ, grösste Körperbreite 22 μ.

$$V = \frac{22^2 \times 417}{1,7} = \frac{484 \times 417}{1,7} = \frac{201\,828}{1,7} = 118\,722$$

Der Rauminhalt der kleinen *Wilsonema*-Art ist also bedeutend kleiner als der des *Actinolaimus :* 118 722 μ^3, oder in mm : 0,000119 mm^3. Der Rauminhalt der beiden Würmer verhält sich zueinander wie 102 : 1.

b) *Gewichtsbestimmung*

Das Körpergewicht der Nematoden berechnen wir mittels des beschleunigten Verfahrens wie folgt : das Quadrat der grössten Körperbreite wird mit der Körperlänge multipliziert (unter Weglassung der letzten 5 Ziffern des erhaltenen Produkts, — das Komma wird also um 5 Stellen nach links gerückt) und der Rest durch 16 dividiert. Der so erhaltene Quotient ergibt unmittelbar das Körpergewicht des betreffenden Tieres in Gammas. Die Formel lautet :

$$G = \frac{a^2 \times b}{16 \times 100\,000}$$

wobei *a* die grösste Körperbreite, *b* die Körperlänge und 16 die Erfahrungsschlüsselzahl bedeutet. Die Multiplikationszahl 100 000 im Nenner drückt die Zurückstellung des Kommas um 5 Stellen nach links aus.

Die Deduktion der Gewichtsformel ist folgende : $G = \textit{Volumen} \times \textit{spezifisches Gewicht} = \frac{a^2 \times b}{1,7} \times 1,084 = \frac{a^2 \times b}{1,55}$, wobei die im Nenner stehende Divisionszahl 1,55 erfahrungsmässig auf 1,6 aufzurunden ist, also $G = \frac{a^2 \times b}{1,6}$. Um aber den Quotient unmittelbar in Gammas zu erhalten, muss die Zahl 1,6 mit 1 000 000 multipliziert werden. $1,6 \times 1\,000\,000 = 16 \times 100\,000$. Die endgültige Formel des Gewichts ist also $G = \frac{a^2 \times b}{16 \times 100\,000}$.

1. Beispiel. Rechnen wir das Gewicht eines Exemplars der Art *Diploscapter coronata* aus. Die Körperlänge beträgt 379 μ, die grösste Körperbreite 22 μ.

$$G = \frac{22^2 \times 379}{16 \times 100\,000} = \frac{484 \times 379}{16 \times 100\,000} = \frac{183.436}{16 \times 100\,000} = \frac{1,83436}{16} = 0,11465$$

Das Gewicht des Tieres ist also 0,11465 γ, oder in mg: 0,000115 mg. Ich berechnete das Gewicht dieses Tieres auch an Hand des ausführlichen mathematischen Verfahrens und erhielt als Ergebnis 0,1129 γ. Die Abweichung zwischen den beiden Werten ist sehr gering, der Fahler des beschleunigten Verfahrens bloss +1,5%!

2. Beispiel. Bestimmen wir das Gewicht eines *Actinolaimus macrolaimus*-Exemplars. Körperlänge 3972 μ, grösste Körperbreite 76 μ.

$$G = \frac{76^2 \times 3972}{16 \times 100\,000} = \frac{5776 \times 3972}{16 \times 100\,000} = \frac{22\,942\,272}{16 \times 100\,000} = \frac{229{,}4227}{16} = 14{,}3389$$

Das Körpergewicht beträgt also 14,3389 γ = 0,01434 mg. Das Resultat des ausführlichen mathematischen Verfahrens hingegen ergab 14,201 γ, also einen kaum etwas kleineren Wert. Der Fehler des beschleunigten Verfahrens ist hier also bloss +0,9%!

Auf Grund obiger Ausführungen erfolgt somit die Berechnung des Rauminhalts und des Gewichts auf äusserst einfache Art und Weise. Während beim ausführlichen mathematischen Verfahren — wie schon erwähnt — 15—17, bzw. 26—27 Rechenoperationen erforderlich sind, beansprucht die verkürzte Methode nur mehr je 3 Rechenoperationen, und während die Berechnung des Rauminhalts oder Gewichts eines Tieres nach jener Methode wohl mehr als zehn Minuten in Anspruch nimmt, kann sie auf Grund dieser — samt den Massenaufnahmen — in 2—3 Minuten durchgeführt werden. Der Wert des beschleunigten Verfahrens liegt schon vom Standpunkt der Zeitersparnis auf der Hand.

Bevor ich den obigen zwei Formeln ihre endgültige Gestalt gab, versuchte ich sie in gewisser Hinsicht zu modifizieren. Ich ging davon aus, dass, nehme ich statt der grössten Körperbreite den Wert der mittleren Körperbreite (das arithmetische Mittel der am Ende des Ösophagus, an der Körpermitte und der Analöffnung gemessenen Körperbreiten), die Abweichung von einigen Prozenten, die im obigen Falle noch besteht, sich eventuell noch vermindern lässt. Wenn wir mit der mittleren Körperbreite arbeiten, ändert sich natürlich die Formel der Gewichtsberechnung. Ich bemerkte aber, dass bei diesem Verfahren die Fehlergrenze — obwohl noch immer unbedeutend — doch etwas grösser war als bei der ersten Formel, bei der wir uns der grössten Körperbreite bedienen. Und obendrein muss hier um eine Operation mehr (die Berechnung des arithmetischen Mittels) verrichtet werden.

Um einen anschaulichen Vergleich zu geben, führe ich untenstehend das Körpergewicht einiger adulter Weibchen gewisser Nematodenarten an. Die erste Kolumne enthält die Angaben des mit Hilfe des ausführlichen mathematischen Verfahrens berechneten Gewichts, das daher als das effektive, genaue Gewicht betrachtet werden kann. Die zweite Kolumne enthält die mittels des beschleunigten Verfahrens berechneten Gewichtsdaten, in deren Formel ich die

grösste Körperbreite aufgenommen habe. Die Angaben der dritten Kolumne drücken die prozentuale Abweichung des mit dem beschleunigten Verfahren berechneten Gewichts von den Effektivwerten aus.

	1.	2.	3.
Diplogaster fictor	0,914	0,930	+ 1,7%
Procephalobus mycophilus	0,584	0,603	+ 3,2%
Ditylenchus dipsaci	0,809	0,794	– 1,8%
Achromadora ruricola	0,129	0,125	– 3,1%
Dorylaimus longicaudatus	7,717	7,589	– 1,7%
Diploscapter coronata	0,113	0,115	+ 1,8%
Acrobeles ciliatus............	0,638	0,638	0,0%
Dorylaimus stagnalis	15,193	15,001	– 1,2%
Wilsonema auriculatum	0,067	0,069	+ 2,9%
Actinolaimus macrolaimus....	14,201	14,339	+ 0,9%

Wie aus den Daten der obigen zehn Arten hervorgeht, weicht der Wert der mittels beschleunigter Methode festgestellten Körpergewichte von den Effektivwerten mindestens um –3,1%, höchstens um +3,2% ab. An Hand zahlreicher Messungen betrug diese Fehlergrenze höchstens ±5%. Die Abweichung ist also so gering, dass sie auch bei den Gewichtsangaben der einzelnen Exemplare ausser acht gelassen werden kann. Das heisst, dass wir uns bei einer Nematodenmenge von einem Kilogramm (ungefähr eine Milliarde Tiere) auch im ärgsten Falle nur um ± 5 dkg irrten. In Wirklichkeit hingegen gleichen sich, wenn wir nicht bloss einige Tiere abwiegen, sondern das Gesamtgewicht ganzer Populationen berechnen, die Fehlerwerte mit umgekehrten Vorzeichen vollkommen aus, bzw. eliminieren sich. So erhalten wir im Grunde genommen ganz exakte Angaben. Wenn wir zum Beispiel das Gewicht der obigen zehn Tiere addieren, dann stellen wir fest, dass die Summe der mittels des beschleunigten Verfahrens berechneten Gewichte (40,203 γ) vom effektiven Gesamtgewicht (40,365 γ) kaum abweicht. Der Fehler ist hier bloss –0,4%, also ausserordentlich gering.

Hinsichtlich der beschleunigten Methode der Körpergewichtsbestimmung gilt es, noch auf einiges hinzuweisen. Die grösste Körperbreite soll bei Weibchen nie bei der Vulva gemessen werden, da die Vulvalippen meistens mehr oder weniger aus der Körperfläche hervortreten, so dass man einen vergrösserten (unwahren) Wert erhält. Die grösste Breite soll etwas vor oder hinter der weiblichen Geschlechtsöffnung gemessen werden. Auf die Messung der Körperlänge bezieht sich, was ich bereits im Hinblick auf die Messung der Schwanzlänge sagte. Wenn der Schwanz in ausgestreckter Lage einen regelmässigen Kegel bildet, nehmen wir als Wert der Körperlänge den Wert der effektiven Länge, d. h. die Entfernung vom Kopfende bis zur Spitze des Schwanzes an. Ist der Schwanz abgerundet, stämmig, so betrachten wir die Länge des imaginär zu einem Kegel verlängerten Schwanzes als Schwanzlänge. Der Wert der bei der Berechnung zu verwendenden Körperlänge soll in diesem Falle immer etwas grösser sein als die Effektivlänge. Schliesslich, wenn der Schwanz stark ver-

längert, fadenförmig verjüngt ist, messen wir die Körperlänge nur bis zum Anfang des Schwanzfadens (solange der Schwanz kegelförmig ist). Der Kubikinhalt und das Gewicht des Schwanzfadens ist — wie schon erwähnt — verschwindend klein und sein Gewicht im Verhältnis zum Rauminhalt und dem Gewicht des ganzen Körpers ebenfalls ganz gering.

Die Berechnung des Gesamtvolumens und Gesamtgewichts

Obige Ausführungen bezogen sich auf die Berechnung des Gewichtes einzelner Tiere. Oft hingegen interessieren uns nicht nur die Angaben eines Exemplares, sondern auch das Gesamtgewicht ganzer Nematodengemeinschaften, bzw. -populationen. In Diesem Falle würde es auf der Hand liegen, Gesamtvolumen oder Gesamtgewicht in der Weise zu berechnen, dass wir den Rauminhalt, bzw. das Gewicht der eine Population bildenden einzelnen Individuen bestimmen, deren Summe die Masse der ganzen Fadenwürmermenge ergibt. Da es in solchen Fällen vorkommen kann, dass die Angaben von Hunderten Tieren ausgerechnet werden müssen, würde das Verfahren ein wenig langwierig sein. Der ganze Vorgang kann jedoch abgekürzt werden.

Die Berechnung des Gesamtvolumens geschieht folgendermassen: das Quadrat der grössten Körperbreite der einzelnen Tiere wird mit der Körperlänge multipliziert und die Summe der so erhaltenen Produkte durch 1,7 dividiert. Die Division muss daher nur einmal vorgenommen werden! Das Resultat ist das Gesamtvolumen in μ^3. Wollen wir das in mm^3 umrechnen, so rücken wir das Komma um 9 Stellen zurück ($1\ mm^3 = 1\,000\,000\,000\ \mu^3$).

Das Gesamtgewicht ist, wie bei obigem Verfahren, ebenfalls in der Weise zu berechnen, dass das Quadrat der grössten Körperbreite der einzelnen Individuen mit der Körperlänge multipliziert und die Summe der Produkte — unter Weglassung der letzten 5 Ziffern — durch 16 dividiert wird. Der Quotient ergibt unmittelbar das Gesamtgewicht der «abgewogenen» Nematoden in γ. Wenn wir den so erhaltenen Gewichtswert in mg oder in g umrechnen wollen, rücken wir das Komma um 3, bzw. 6 Stellen nach links ($1\ mg = 1000\ \gamma$, bzw. $1\ g = 1\,000\,000\ \gamma$).

Die Körpergewichtswerte einiger freilebender Nematodenarten

Abschliessend führe ich die Körpergewichtswerte einiger freilebender Fadenwürmerarten an. Die Berechnung der Gewichte geschah an Hand des beschleunigten Verfahrens. Die Angaben betreffen adulte Weibchen von mittlerer Körpergrösse in γ ausgedrückt.

Monhystera simplex DE MAN	0,025
Wilsonema otophorum (DE MAN)	0,026
Tylenchus bryophilus STEINER	0,031
Monhystera similis BÜTSCHLI	0,033
Aphelenchoides parietinus BASTIAN	0,038
Rhabdolaimus terrestris DE MAN	0,048
Ethmolaimus pratensis DE MAN	0,062
Wilsonema auriculatum (BÜTSCHLI)	0,069
Deladenus saccatus ANDRÁSSY	0,093
Tylenchus filiformis BÜTSCHLI	0,108
Teratocephalus crassidens DE MAN	0,109
Diploscapter coronata (COBB)	0,115
Bastiania gracilis DE MAN	0,116
Achromadora ruricola (DE MAN)	0,125
Ditylenchus dipsacoideus (ANDRÁSSY)	0,130
Monhystera filiformis BASTIAN	0,132
Prismatolaimus intermedius (BÜTSCHLI)	0,135
Tylenchus costatus DE MAN	0,136
Monhystera villosa BÜTSCHLI	0,137
Trilobus imberbis ANDRÁSSY	0,144
Eucephalobus oxyuroides (DE MAN)	0,156
Monhystera vulgaris DE MAN	0,157
Dorylaimus lugdunensis DE MAN	0,201
Plectus cirratus BASTIAN	0,223
Rhabditis dolichura (SCHNEIDER)	0,249
Criconemoides annulifer (DE MAN)	0,327
Eucephalobus filiformis (DE MAN)	0,339
Plectus tenuis BASTIAN	0,467
Alaimus primitivus DE MAN	0,532
Tylenchus davainii BASTIAN	0,537
Procephalobus mycophilus STEINER	0,603
Acrobeles ciliatus LINSTOW	0,638
Alaimus elegans DE MAN	0,686
Ditylenchus dipsaci (KÜHN)	0,794
Ironus ignavus BASTIAN	0,832
Plectus granulosus BASTIAN	0,893
Diplogaster fictor BASTIAN	0,930
Rotylenchus robustus (DE MAN)	1,256
Plectus rhizophilus DE MAN	1,643
Plectus parietinus BASTIAN	1,930
Dorylaimus centrocercus DE MAN	2,112
Dorylaimus vulvostriatus STEFANSKI	2,135
Dorylaimus bastiani BÜTSCHLI	2,200
Dorylaimus leuckarti BÜTSCHLI	3,005
Enchodelus macrodorus (DE MAN)	3,525
Dorylaimus consobrinus DE MAN	3,618
Dorylaimus longicaudatus BÜTSCHLI	7,589
Mononchus papillatus (BASTIAN)	12,655
Actinolaimus macrolaimus (DE MAN)	14,339
Dorylaimus stagnalis DUJARDIN	15,001

Das durchschnittliche Gewicht der obigen 50 Arten beträgt 1,628 γ. Das leichteste Tier war nur 0,025 γ, das schwerste 15,001 γ; das heisst, dass das Gewicht des fraglichen *Dorylaimus stagnalis*-Exemplars genau 600mal grösser war als das der *Monhystera simplex*. Auch aus diesen wenigen Angaben geht hervor, dass das Körpergewicht der Nematoden den einzelnen Arten entsprechend ziemlich veränderlich und artspezifisch ist.

SCHRIFTTUM

OVERGAARD NIELSEN, C.: Studies on the soil microfauna. II. The soil inhabiting nematodes. Natura Jutl. 2. p. 1—131, 1949.

VOLZ, P.: Untersuchungen über die Mikrofauna des Waldbodens. Zool. Jahrb. Syst. 9. p. 514—566, 1951.

ВЫЧИСЛЕНИЕ ОБЪЁМА И ВЕСА НЕМАТОД

И. АНДРАШШИ

Резюме

Автор излагает разработанные им методики, при помощи которых простым способом можно вычислять объём и вес нематод.

Объём и вес нематод нельзя определить непосредственным измерением, так как эти организмы чрезвычайно маленькие (величина живущих на воле видов колеблется около одного мм) и их изучение возможно только микроскопом. Следовательно, объём отдельных особей выражается в большинстве случаев в μ^3, а вес в γ.

Ввиду этого определение данных объёма и веса непосредственными измерениями невозможно, однако, посредственным методом эти величины поддаются вычислению. Такое посредственное измерение можно провести двояким образом: «модельной» методикой и чисто математическим путем.

При модельной методике изготовляется от измеряемого животного точная копия, модель, а кубическое содержание вычисляется путем погружения модели в воду. Если объём модели равняется x, а увеличение равно n, то объём животного, от которого изтовлялась модель будет $\frac{x}{n^3}$ а если умножить эту величину на удельный вес животного, то получается вес тела данной особи нематод.

Сущность вычислений объёма и веса чисто математическим путем заключается в том, что тело нематоды разбивается на геометрические фигуры (конусы, усеченные конусы, возможно и цилиндры) и при помощи геометрических формул последних вычисляется кубическое содержание измеряемого животного. Умножением кубического содержания на удельный вес получается также и вес тела животного.

Автор установил флотационным методом удельный вес нематод, и нащел, что независимо от вида и величины тела, эта величина почти во всех случаях одинаковая: она колеблется между 1,082 и 1.086 (средняя величина — 1,084), то есть, она едва больше удельного веса воды (1).

При помощи двух вышеприведенных методик для определения объёма и веса можно вычислять соответствующие величины нематод, однако, недостатком этих методик является, что они довольно хлопотливы и трудоемки. Поэтому автор после продолжительного экспериментирования развил дальше второй метод, упрощая его в чрезвычайно большой степени. Он установил две формулы, при помощи которых вычисление не только объёма, но и веса, проводимы весьма простым способом в кратчайшее время.

Этой ускоренной методикой осуществляется вычисление объёма следующим образом: квадрат наибольшей ширины тела умножить на длину тела, и полученное произведение делить на 1,7. Полученное таким образом частное дает непосредственно величину объёма тела в μ^3.

Вес тела получается ускоренной методикой по следующему вычислению: квадрат наибольшей ширины тела умножить на длину тела, отбросить последние 5 цифр полученного произведения (переместить точку на 5 цифр влево) и делить остаток на 16. Полученное частное непосредственно дает вес тела в γ.

Погрешность этих двух упрощенных методик весьма маленькая, больше всего $\pm$ 5%; однако, при определении общего объёма, или же общего веса всей популяции величины погрешностей с противоположным знаком, так сказать, совершенно выравниваются, взаимно уничтожаются. Вычисление же общего объёма или же общего веса большого количества особей нематод можно дальше упрощать таким образом, что сумма произведений ширины и длины тела, возведенных в квадрат, делить на 1,7 (причем последние 5 цифр следует отбросить), или же на 16. Деление производится при этом только один раз.

В заключение автор приводит в γ-ах величины среднего веса тела некоторых часто встречающихся видов нематод.

UNTERSUCHUNGEN ÜBER DIE ZOOZÖNOSE DES LUZERNENFELDES

STRUKTURZÖNOLOGISCHE ABHANDLUNG

Von

J. Balogh und I. Loksa

INSTITUT FÜR TIERSYSTEMATIK DER L. EÖTVÖS UNIVERSITÄT, BUDAPEST

(Eingegangen am 5. März, 1955)

Einleitung

Zielsetzung nachstehender Untersuchungen war, die Methoden und Prinzipien, deren wir uns bei früheren Untersuchungen über die natürlichen Biozönosen bereits bedienten, auch im Falle einer Agrobiozönose auszuprobieren.

In unseren bisherigen Abhandlungen suchten wir immer konsequenter die Prinzipien zu bestimmen, die unserer Meinung nach bei einer quantitativen biozönologischen Untersuchung unbedingt in Betracht gezogen werden müssen. Wir gehen von der selbstverständlichen Tatsache aus, dass die genaue Feststellung der Anzahl und Menge der zur Zeit der Untersuchungen vorgefundenen Fauna (bzw. Flora) eine der wichtigsten Aufgaben aller zönologischen Untersuchungen ist und halten uns daher bei einschlägigen Untersuchungen immer an folgende Gesichtspunkte :

1. Das Wichtigste ist, die Abundanz (durchschnittliche Dichte) der in grösster Exemplarenzahl bzw. in grösster Menge (in grösstem Gewicht) vorhandenen Arten der Biozönose festzustellen.

2. In engem Zusammenhang damit folgt dann die Bestimmung der räumlichen Verteilung («Dispersion») von Arten, die in grosser Exemplarenzahl auftreten.

3. Auf Grund oft wiederholter Aufnahmen wird ermittelt, wie sich obige Verhältnisse zu verschiedenen Zeitpunkten verändern.

Es erübrigt sich wohl, die grosse Bedeutung dieser drei Gesichtspunkte eingehender zu begründen. Das Hauptproblem des Forschers — mag seine Zielsetzung dem zönologischen oder dem praktischen Pflanzenschutz gelten — ist, die Dichte der auf dem untersuchten Areal vorkommenden wichtigsten Arten, ihrer räumlichen Verteilung sowie die Variabilität der Zönose festzustellen. Ohne diese Angaben lassen sich die wichtigsten, dynamischen Probleme der Biozönose nicht lösen, noch die Schädlinge erfolgreich bekämpfen.

Bei den zahlreichen, in äusserst verschiedenen Biozönosen durchgeführten, Aufnahmen der vergangenen Jahre konnten wir uns überzeugen, dass obigen Gesichtspunkten das von uns als Parallelprobenmethode bezeichnete Verfahren am besten entspricht. Diese Methode ist im wesentlichen folgende :

Durch vorhergehende Orientierungsaufnahmen suchen wir zu ermitteln, welcher Quadratgrösse es bedarf, um die Durchschittsdichte der Arten von grösserer Dichte feststellen zu können. Dieses Quadrat wird aber nicht auf einem einzigen Punkt unseres Areals aufgenommen, sondern durch Parallelproben, die alle gleich gross und womöglich gleich weit voneinander entfernt sind.

Halten wir z. B. in der zu untersuchenden Zoozönose eine Fläche von 1 m^2 für entsprechend, um die Durchschnittsdichte der Arten von grösserer Dichte zu bestimmen, dann wird die Aufnahme in 10, je 0,1 m^2 grossen, oder in 16, je $^1/_{16}$ m^2 grossen Parallelproben durchgeführt. Die Parallelproben können in diesem Falle 1 m voneinander entfernt sein. Erfahrungsmässig ist es einerlei, ob wir mit runden oder quadratförmigen Parallelproben arbeiten.

Im ersten Augenblick nimmt es wunder, dass Parallelproben, die nicht grösser als $^1/_8$, $^1/_{10}$, $^1/_{16}$ m^2 sind, zur Bestimmung der Durchschnittsdichte zahlreicher Arthropoden geeignet wären. Diese Tatsache wurde jedoch auf durchaus empirischem Wege festgestellt. Wir untersuchten oft 50, sogar auch 100 Parallelproben. Das Resultat ergab stets, dass die Durchschnittsdichte schon bei der 10. Parallelprobe annähernd erreicht wurde, so dass die Untersuchung von 50 oder 100 Parallelproben, d. h. einer beträchtlichen Arealgrösse, von diesem Standpunkt aus überflüssig erscheint. An Hand der Erfahrung erwies sich ausserdem, dass diese verhältnismässig sehr kleinen Parallelproben meistens das Konstant-Minimiareal der lokal konstanten (frequenten) Arten übertreffen. Das heisst mit anderen Worten, dass in einer Parallelprobe, praktisch genommen, jede konstante dominante Art der Zoonönose — also jede wichtigere bestandbestimmende Art — vorkommt.

Die Bedeutung der Parallelprobenmethode besteht unserem Erachten nach darin, dass sie durch Untersuchung eines verhältnismässig sehr kleinen Areals in jeder Hinsicht über die quantitativen Verhältnisse der Zoozönosen von grossem Umfang Aufschluss gibt. So zieht sich die Arbeit der zönologischen Aufnahmen nicht Endlos hin, kann vielmehr in annehmbarer Zeitspanne verrichtet werden. Die Anwendung dieser Methode bewies aber auch, dass die Abundanz und die übrigen zönologischen Kennzeichen über eine gewisse Wertgrenze hinaus nicht mehr mit mathematischer Genauigkeit bestimmbar sind. Dies wird in unserer Abhandlung durch mehrere Beispiele, besonders bei Auswertung der 50 Aufnahmequadrate aus dem Monat Mai veranschaulicht. Diese Tatsache weist darauf hin (was von mehreren Autoren und auch von uns selbst schon nachdrücklich betont wurde), dass mathematische Methoden und Formeln bei der Verarbeitung des quantitativen Aufnahmematerials nur mit grösster Vorsicht zu benutzen sind. Wir behandeln diese Frage mangels entsprechender mathematischer Schulung nicht eingehender, können jedoch einwandfrei feststellen, dass die Gesetzmässigkeiten der Biozönosen biologische Gesetzmässigkeiten sind, die sich nicht in mathematische Formeln zwingen lassen. Darum vermeiden wir in unserer Abhandlung absichtlich, Tatsachen mathe-

matisch zu erklären. Es sei nachdrücklich betont, dass die zahlreichen Berechnungen dieser Abhandlung nur «statistische» (sensu lato) Auswertungen empirischer Angaben darstellen. Diese Berechnungen und Tabellen dienen bloss dazu, unsere numerischen Angaben zu erläutern, zu ordnen und übersichtlicher zu gestalten.

Schliesslich soll betont werden, dass wir das vollständige Primärmaterial sowie die Angaben und Berechnungen bezüglich der zönologischen Analyse einzelner Aufnahmen absichtlich in ihrem ganzen Umfang zu veröffentlichen sucht. Äusserste Ausführlichkeit schien uns geraten, da es sich um die erste quantitative Untersuchung dieser Art handelt. Besonders ausführlich wurde jedoch nur die Veröffentlichung der Tatsachen und Daten vorgenommen. Es ist nämlich erfahrungsgemäss erwiesen, dass in der zönologischen Literatur das Primärmaterial und die mit diesem verknüpften Angaben viel beständiger sind als die aus ihnen gezogenen Schlüsse und Theorien. Eine ausführliche Veröffentlichung der Angaben und Berechnungen war schon darum nötig, weil wir auf diese weise, die quantitative Brauchbarkeit des Kätscherfanges, einer auf der ganzen Welt verbreiteten Sammelmethode auszuwerten suchten.

Die Auswertung unseres Materials ist absichtlich auf zwei wichtige Tiergruppen der Luzerne, die Koleopteren und Rhynchoten basiert. Wir sind uns dessen bewusst, dass ein solches Bild unvollkommen sein muss, wissen aber aus Erfahrung, dass es fast unmöglich ist, alle Tiergruppen einer Zoozönose in ihrer Gesamtheit aufzunehmen und zu verarbeiten. Die wichtigeren Gruppen der Zoozönosen, die durch grosse Arten- und Exemplarenzahl vertreten sind, stellen aber — trotz gewisser Unzulänglichkeiten — wahre Modelle der ganzen Zoozönose dar. Obwohl die so erhaltenen Resultate sich als lückenhaft erweisen, ergänzen sie doch die sogenannten qualitativen zönologischen Aufnahmen, die zwar eine vollständige Artenliste ergeben, die quantitativen Gesichtspunkte aber nicht berücksichtigen, tatsächlich gut. Es wäre nicht richtig die beiden zoozönologischen Richtungen: die qualitative — die auf dem Kontinent besonders durch TISCHLER und seine Schüler vertreten ist — und unsere quantitative Richtung als Gegensätze hinzustellen. Wir sind überzeugt, dass Forschungen, denen verschiedene Gesichtspunkte zugrunde liegen und die mit verschiedenen Methoden arbeiten, gleichermassen die Entwicklung der Zoozönologie fördern. Beim heutigen Stand der Zoozönologie ist es ausserordentlich wichtig, dass die in verschiedenen Richtungen tätigen Forscher ihre Ideen so vielseitig wie möglich beleuchten. Die Ergebnisse der verschiedenen Forschungsrichtungen werden nämlich früher oder später zu einer neuen Richtung führen, die die Entwicklung der kontinentalen Zoozönologie, selbst über die verschiedenen «Schulen» hinaus, ständig vorwärtsbringt.

Kurze Beschreibung der Untersuchungen

Wir unternahmen unsere Untersuchungen auf einem Luzernenfeld des Staatsgutes von Martonvásár, das uns zu diesem Zweck zur Verfügung gestellt wurde. Auf unsere Bitte gestattete die Gutsleitung, dass ein etwa zwei Joch grosser Teil der Luzernentafel vollkommen unbearbeitet blieb. Das für die Untersuchungen bestimmte Gebiet war ein ziemlich gleichmässiges, einjähriges Luzernenfeld in gutem Zustand. Dieses und das angrenzende Gebiet wurden im Untersuchungsjahr 1949 kein einziges Mal gemäht, um die Faune von den kataklismatischen Auswirkungen der Mahd zu verschonen.

Wir führten die Aufnahmen daselbst von Mai bis September, in Zeitabschnitten von ungefähr einem Monat durch. Im Mai wurden nur in 25 × 25 cm grossen, durch Bretterwände abgegrenzten und oben offenen Quadraten Aufnahmen vorgenommen. Gestützt auf die Ergebnisse von 50 solchen Quadraten stellten wir fest, dass diese Methode nur über langsam sich bewegende, vor allem über nicht fliegende Gliederfüssler (Käfer, Wanzen, Spinnen, Ameisen) befriedigenden Aufschluss gibt, zum Einfangen von schnellfliegenden Tieren (Dipteren, Hymenopteren, Orthopteren) jedoch ungeeignet ist. Durch diese Erfahrung bereichert, gingen wir von Juni an auf die ein Gesamtbild ergebende Abdeckungsmethode und das Sammeln mit Insektennetzen über. Zum Abdecken wurden für Flächen von $^1/_{10}$ m^2 geeignete Blechzylinder benutzt. Mit diesen führten wir monatlich je 10 Parallelproben und gleichzeitig mit den Abdeckungen auch je 10 völlig gleichwertige Kätscherfänge mit dem Insektennetz durch. Die einzelnen Parallelproben mit dem Insektennetz bestanden aus 5 2-m-Kätscherschlägen, die daher insgesamt 10 Metern entsprachen. Im September konnten wir den Kätscherfang nicht mehr fortsetzen, da die Leitung des Staatsguts auf unsere Bitte die ganze Luzernentafel nach den Augustaufnahmen abmähen liess.

Das Primärmaterial dieser Abhandlung stammt also aus folgenden quantitativen Sammlungen :

Mai : Tiere, unmittelbar ausgewählt aus 50, mit Bretterwänden versehenen, offenen Quadraten von 25 × 25 cm Grösse ; Juni : Tiere, unmittelbar ausgewählt aus 10 abgedeckten Flächen von $^1/_{10}$ m^2 Grösse ; Tiere, eingefangen durch 10 Kätscherfänge von je 5 2-m-Kätscherschlägen; Juli : ebenso wie im Juni; August: ebenso wie im Juni; September: Tiere, unmittelbar ausgewählt aus 10 abgedeckten Flächen von $^1/_{10}$ m^2.

An den Aufnahmearbeiten beteiligten sich ausser den Verfassern folgende Hörer der oberen Jahrgänge des Instituts für Tiersystematik : I. ANDRÁSSY (z. Z. Forscher der Ung. Akademie der Wissenschaften), G. GERE (z. Z. Assistent beim Institut für Tiersystematik), E. GYŐRBIRÓ (z. Z. Assistentin an der Universität für Agrarwissenschaften), GY. KERTÉSZ (z. Z. Assistent beim Institut für Tiersystematik), E. SOMFAI (z. Z. Gymnasiallehrerin), J. SZIJJ (z. Z. wissenschaftlicher Forscher an der Ornithologischen Abteilung des Forschungs-

instituts für Pflanzenschutz), J. VÁGVÖLGYI (z. Z. Forscher der Zoologischen Abteilung des Naturwissenschaftlichen Museums), É. WENK (z. Z. Assistentin beim Institut für Tiersystematik), denen wir an dieser Stelle für ihre Mitarbeit danken. Zu Dank sind wir auch dem Akademiemitglied A. SOMOS, Sekretär der Abteilung Agrarwissenschaften bei der Ungarischen Akademie der Wissenschaften verpflichtet, der es erwirkte, dass die Akademie die Kosten der Forschungen trug, ferner danken wir der Leitung des Staatsguts von Martonvásár, dass sie uns ein Versuchsareal zur Verfügung stellte und uns an Ort und Stelle in vielen Dingen behilflich war, schliesslich den Zoologen der Abteilung Zoologie des Naturwissenschaftlichen Museums Z. KASZAB und Á. SOÓS für die Bestimmung der Käfer- und Fliegenarten.

Die Untersuchungsmethodik

Die Quadratmethode. Dieser Methode bedienten wir uns nur im Laufe der Maiaufnahmen. Sie stimmt im wesentlichen mit der Quadratmethode überein, die wir bei den Waldbodenuntersuchungen heranzogen. Die Methode war folgende: wir verfertigten aus dünnen Brettern an drei Seiten geschlossene, ungefähr 30 cm hohe Quadrate, stellten sie wahllos an einem Punkt des Luzernenfeldes auf, beugten uns von der vierten offenen Seite aus über sie und sammelten die auf der Luzerne befindlichen Tiere ein. Als auf dem Blattwerk keine Tiere mehr zu sehen waren, wurde jeder Luzernenstengel von allen Seiten genau besehen oder abgeschnitten und auch der blosse Boden gründlich durchsucht. Wir stellten das Sammeln des Materials erst dann ein, als sich auch nach einer Suchzeit von 5—10 Minuten keine Tierexemplare mehr vorfanden. Die Durchsicht eines Quadrats nahm etwa 1—1,5 Stunden in Anspruch. Aus den drei unteren Rändern des Bretterrahmens stand je ein Nagel heraus und mit Hilfe dieser Nägel fixierten wir den Rahmen äusserst fest im Boden. Dadurch erzielten wir, dass kein Tier die Fläche des Quadrats verlassen bzw. in dieses eindringen konnte.

Die Quadrate wurden in zehn Reihen aufgestellt, die in einer Entfernung von etwa 1 m parallel miteinander liefen. In einer Reihe waren die 5 Quadrate ebenfalls einen Meter voneinander entfernt.

Selbstverständlich können mit dieser Methode nur langsam sich bewegende, ungern oder überhaupt nicht fliegende Tiere erbeutet werden. Die gut fliegenden Dipteren oder Hymenopteren suchten fast ausnahmslos das Weite, auch ein Teil der leicht auffliegenden, behenden Caspida-Wanzen entwischte uns. Diese Aufnahmen ergaben daher nur in bezug auf Käfer, Wanzen, Spinnen und Ameisen brauchbare Abundanzwerte, die, was die Wanzen betrifft, mangelhaft und nur mit gewissem Vorbehalt zu behandeln sind. Bei Auswertung des Materials dürfen wir gerade in Anbetracht der möglichen Fehlerquellen die Daten der Sammlungen aus dem Monat Mai nur als Minimalwerte betrachten. Die realen Werte liegen wohl über den von uns angegebenen Werten.

Die Abdeckungsmethode. Zur Abdeckung diente ein aus starkem Blech hergestellter, 50 cm hoher, oben geschlossener Zylinder mit einer Grundfläche von $^1/_{10}$ m^2. Der Zylinder wurde — wie ein Insektennetz — an einem dicken Stab befestigt, den wir über den Kopf hielten, um ihn dann plötzlich auf die Luzerne niederfahren zu lassen und zwar so, dass der Zylinder mit der Öffnung nach unten zu liegen kommt. Mit dieser Bewegung deckten wir unvermittelt einen zylinderförmigen Teil des Luzernenfeldes mit einer Höhe von 50 cm und einer Grundfläche von $^1/_{10}$ m^2 ab, so dass nach menschlicher Berechnung jedes Tier innerhalb dieses Raumes eingefangen wurde. Nach dem Schlag füllte man die Erde um den Rand des Blechzylinders mit Hilfe eines Spatens ein wenig auf, um jeden Fluchtversuch der erbeuteten Tiere zu vereiteln. Dann entfernten wir den Korkpfropfen an der kleinen Öffnung des Zylinderdeckels und führten Kohlendisulfid ins Innere des Zylinders ein. 5—10 Minuten später, als die Tiere im Zylinder schon nicht mehr lebten, entfernten wir auch den Zylinderdeckel, schnitten die im Zylinder befindlichen Luzernenpflanzen ab und schüttelten sie tüchtig über einem Blatt Papier, damit die eventuell noch an ihnen haftenden Tiere herunterfallen, hoben den Zylinder vorsichtig hoch, so dass nur der unten befestigte, etwa 5 cm hohe und schon früher mit einem Erdwall umgebene Eisenreifen zurückblieb. In diesem befanden sich

dann, auf dem Boden, oder den Luzernenstoppeln die durch das Kohlendisulfid getöteten Tiere. Das Auflesen derselben war mühselig, erforderte daher äusserste Aufmerksamkeit. Je nach der Dichte der Luzernenpflanzen, der Unebenheit des Bodens nahm das Auflesen der Tiere 30—60 Minuten — manchmal sogar noch mehr Zeit — in Anspruch.

Die obige Form der Abdeckungsmethode ist dem heutigen Stand der Wissenschaft gemäss die einzige, die absolut quantitative Daten über die Tiere der niederen Vegetationsschicht ergibt. Ihr einziger, grundlegender Nachteil besteht darin, dass sie mühselig ist und äusserst viel Zeit beansprucht. Sie liefert zwar absolut quantitative Daten, doch bekommen wir mit Hilfe der 10 Parallelproben kein Gesamtbild über die Zoozönose der Luzerne. Die 10 Parallelproben erstrecken sich insgesamt auf eine Flächengrösse von etwa 1 m^2 ; das Minimiareal der Zoozönose des Luzernenfeldes ist aber unserem Erachten nach wesentlich grösser ; beträgt ungefähr 4 m^2. Auf diese Frage werden wir noch bei der strukturzönologischen Auswertung des durch Abdeckung erhaltenen Materials zurückkommen.

Der Abdeckungsmethode können folgende Fehler anhaften : auffliegende Tiere oder solche, die sich nur schwach an den Pflanzen festhalten, werden oft durch den bei der Abdeckung hervorgerufenen Luftstoss aus dem $^1/_{10}$ m^2 grossen Bereich der Untersuchungsfläche vertrieben, andere bohren sich auf der Flucht vor dem Giftgas in die Erde ein, endlich aber entgehen häufig kleinere Tiere, die durch Mimikry den Boden oder vertrocknete Luzernenblätter nachahmen, der Aufmerksamkeit der Sammler. Selbst wenn wir alle diese Fehlermöglichkeiten in Betracht ziehen, müssen wir sagen, dass wir heute zum absolut quantitativen Sammeln der Gliederfüsser der niederen Vegetationsschicht über keine andere Methode verfügen, die so genau wäre wie die Abdeckungsmethode.

Die Kätschermethode. Bei den Aufnahmen bedienten wir uns eines stiellosen Kätschers von 30 cm Durchmesser. Um beim Kätschern gleichwertige Parallelproben zu erzielen, hielten wir uns an folgende Regeln : ohne die Insekten des Luzernenfeldes zu stören, steckten wir einen 2 m breiten Streifen ab, in dem wir in schneller Aufeinanderfolge 5 Kätscherschläge vornahmen, wobei wir nach jedem Schlag einen Schritt vorwärtsgingen und mit unserem Handgelenk eine 180 gradige Drehung vollführten, so dass der folgende Schlag in entgegengesetzter Richtung geschah. Auf solche Weise gerieten die Tiere eines 5 × 2 m, daher insgesamt 10 m langen Luzernenstreifens ins Fangnetz, das wir mitsamt seinem Inhalt in einen Gummisack steckten und dessen Tiere wir durch Essigäther betäubten ; hierauf konservierten wir sie in Alkohol und gingen an ihre Sortierung. Dank der Betäubung konnte das in den Kätscher gelangte Material vollzählig — die kleinsten Tiere (Tripse, Blattläuse) inbegriffen — aufgearbeitet werden.

Das Fangnetz hatte einen Durchmesser von 30 cm, die fünf Schläge betrugen eine Länge von insgesamt 10 m, so entsprach denn je eine Parallelprobe der Luzernenfläche von 3 m^2. Zehn Parallelproben stellen daher die Abkätscherung einer Fläche von 30 m^2 dar. Es bedarf wohl keiner weiteren Erklärung, weshalb hier — ebenso wie beim Kätschern überhaupt — nur ein Teil der Tiere erbeutet wurde. Das Kätschern gilt nur einer Schicht der ganzen Pflanzendecke und nicht alle Tiere dieser Schicht gelangen restlos ins Netz. Einige behende Tiere hüpfen oder fliegen davon ; andere fallen ab, bevor sie ins Netz geraten. Beim Kätschern haben wir daher mit Unzulänglichkeiten zu rechnen, die zu verschiedenen, teilweise spezifischen Fehlern führen. Es ist unmöglich, diese Fehler zu eliminieren, wir können höchstens auf ihre Ursachen hinweisen. Um die teilweise eliminierbaren Fehler zu vermindern, gingen wir folgendermassen vor : wir hielten das Fangnetz beinahe senkrecht, doch so, dass es mit der Schlagrichtung einen stumpfen Winkel bildete, schlugen die Öffnung des Netzes 20 cm tief in die Luzerne und nahmen die Schläge äusserst schnell vor. Das in stumpfem Winkel zur Schlagrichtung gehaltene Netz ging den abfallenden Tieren sozusagen „entgegen" und reduzierte — wie vorauszusetzen war — den durch Abfallen der Tiere bedingtem Verlust. Der ungefähr 20 cm tiefe Schlag galt grösstenteils der „Krone" der Luzerne, Knospen, Blüten und dem dichtesten Teil des Blattwerkes ; der obere, etwa 10 cm hohe, „leere" Netzteil genügte wahrscheinlich zum Einfangen einiger auffliegender Tiere. Die rasch aufeinander folgenden Schläge verminderten den Verlust durch Abfallen und Auffliegen.

Auswertung des mit Hilfe der Quadratmethode gesammelten Materials

Zusammengesetzte Charakteristika. Die 50 Quadrate von je 25 × 25 cm^2 ergaben — nach Abzug der Blattläuse — insgesamt 1763 Gliederfüssler, die in die Grössenordnung der Makrofauna gehören. Die auf ein Quadrat entfallende durchschnittliche Exemplarenzahl beträgt 35,2 ; die auf eine Fläche von 1 m^2

entfallende durchschnittliche Exemplarenzahl 564,2. Wenn wir berücksichtigen, wieviele Fehler mit der Quadratmethode einhergehen können, dürfen wir diesen Abundanzwert nur als einen Minimalwert betrachten, die tatsächliche Abundanz der Gliederfüsser ist vielleicht wesentlich grösser.

Obwohl die einzelnen systematischen Gruppen weder von physiognomischem noch von ethologisch-ökologischem Standpunkt aus einheitlich sind ist es doch sehr lehrreich, wenn wir die gesammelten Tiere zuerst nach systematischen Gruppen vergleichen. Dadurch erhalten wir die sogenannten zusammengesetzten Charakteristika, die auch trotz der vorhererwähnten Inhomogenität für den Maiaspekt der Luzerne kennzeichnend sind. Die zusammengesetzten Charakteristika der Gruppen werden durch folgende Tabelle veranschaulicht :

Tabelle 1

Systematische Gruppe	Ex_{50} Q	A/m²	A/m²/max	A/m²/min	D	C
Coleoptera	611	195,5	480	32	34,6	100
Hemiptera	347	111,0	240	(32)0	19,6	96
Formicidae	423	135,3	784	(48)0	23,9	84
Araneae	65	20,8	80	(16)0	3,6	66
Larvae insect.	312	99,8	304	(32)0	17,6	98
Homoptera	4	1,2	48	(16)0	0,2	4
Chilopoda	1	0,35	16	0	0,05	2
Insgesamt	1763	564,1			99,55	—

Erläuterung :

Ex_{50} Q = die in 50 aufgenommenen Quadraten festgestellte gesamte Individuenzahl

A/m² = durchschnittliche Individuenzahl (Abundanz) je 1 m²

A/m²/max = Maximalabundanz

A/m²/min = Minimalabundanz (insofern es auch Aufnahmequadrate gab, in denen wir kein einziges Exemplar der betreffenden Tiergruppe vorfanden, bezeichneten wir dessen Abundanz mit 0 und führten davor in Klammern den Minimalabundanzwert an, den wir auf Grund des Aufnahmequadrats, mit kleinster Exemplarenzahl, berechneten)

D = Dominanz, d. h. prozentuales Verhältnis der Gruppe zur Gesamtexemplarenzahl

C = Konstanz, prozentual ausgedrückt, bis zu welchem Prozentsatz der untersuchten 50 Aufnahmequadrate die betreffende Gruppe vertreten war.

Wie aus obiger Tabelle hervorgeht, spielen in der Makrofauna des Luzernenfeldes vier Gruppen, Käfer, Wanzen, Ameisen und Käferlarven die Hauptrolle. Die durchschnittliche Abundanz der Käfer pro Quadratmeter beträgt 200 Stück ; in dieser Zahl sind jedoch die Tiere der Vegetations- wie die der Bodenschicht inbegriffen. Hinsichtlich der Ernährungstypen sind die Käfer der Vegetationsschicht hauptsächlich Pflanzenfresser, in geringerem Ausmass Raubkäfer, doch finden sich auch Pollenfresser unter ihnen vor. Die Ernährungstypen werden wir bei der Analyse der Käferpopulation eingehend behandeln. Die zweitstärkste Gruppe sind die Ameisen mit einer durchschnittlichen Abundanz von 135 Exemplaren pro Quadratmeter. Diese Zahl enthält aber nur die sogenannten «aktiven» Ameisen, die sich während der Aufnahmezeit in der Bodenschicht oder auf den Pflanzen betätigen. Die effektive Anzahl stellt wahrscheinlich — wenn wir auch die im Haufen befindlichen Tiere in Betracht ziehen — ein Vielfaches der in den Aufnahmen ermittelten Anzahl dar. Die Abundanz der Wanzen — 111 Exemplare — setzt sich meist aus jungen Tieren zusammen, die durchwegs Bewohner der Vegetationsschicht sind. Die Zahl der Insektenlarven beträgt rund 100 je Quadratmeter und enthält die Tiere der Boden- wie der Vegetationsschicht, Pflanzen- oder Fleischfresser. Die Dichte der Spinnen — 20 Exemplare je Quadratmeter — ist verhältnismässig gering : die erbeuteten Exemplare sind zum grossen Teil sehr jung oder klein.

Hinsichtlich der Dominanz bilden die Käfer ein Drittel, die Ameisen beinahe ein Viertel der ganzen Gliederfüsslerpopulation. Die auf dem Areal gefundenen Ameisen sind aber vorwiegend klein, so dass die Menge des Ameisenbestandes in bezug auf die Gewichtsverhältnisse keineswegs so bedeutend ist, wie wenn man bloss die Individuenzahl in Betracht zieht. Wanzen und Insektenlarven treten hinsichtlich der Dominanz beinahe in gleicher Anzahl auf ; die kleinen Wanzen spielen aber, in betreff der Menge, eine untergeordnetere Rolle als die Insektenlarven, die zumeist von grösserer Gestalt sind. Die zusammengesetzte Konstanz besagt nur, dass auf jedem 25 × 25 cm grossen Quadrat des Luzernenfeldes mindestens ein Käfer-, Wanzen-, Insektenlarven- und Ameisenindividuum anzutreffen ist — doch sind es ihrer in der Regel viel mehr —, während Spinnen bei der erwähnten Flächengrösse nur in zwei Dritteln der Quadrate vorkommen.

1. Analyse der Käferpopulation

Primärmaterial. Aus den 50 25 × 25 cm grossen Aufnahmequadraten wurden insgesamt 611 Käfer zutage gefördert, die 66 Arten angehören. Da wir auf dem Luzernenfeld zwei physiognomisch gut abgesonderte Schichten — die Vegetations- und die Bodenschicht — unterscheiden können, behandeln wir das Primärmaterial auf diese beiden Schichten aufgeschlüsselt. Die in der Tabelle

Tabelle 2

Käferpopulation der Vegetationsschicht — Mai

E	Species	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	S
Ph.	*Apion aestimatum* FST.	—	8	1	—	7	5	12	—	—	1	—	3	3	5	3	18	4	2	1	23	—	4	23	—	2	3	6	2	7	5	11	2	—	7	10	5	3	—	22	5	—	14	—	4	4	—	6	4	3	10	258
	Apion tenue KIRBY	1	1	—	—	1	—	—	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	11
	Aoromius 5-guttatus L.	—	1	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	7
	Agriotes sputator L.	—	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	1	—	—	—	—	—	1	—	1	—	—	—	8
	Tychius flavicollis STEPH.	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6
	Adrastus rachifer L.	—	—	1	—	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4
	Sitona humeralis STEPH.	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3
	Tanymaecus palliatus FABR.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1	—	—	—	—	—	—	—	1	3
	Phytodecta fornicata BRUGGM.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	1	—	1	—	—	3
	Baris lepidi GERM.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	1	2
	Epicometis hirta PODA	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2
	Haltica oleracea L.	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
	Aphthona euphorbiae SCHRANK	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
	Ceutorrchynchus fennicus	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
	Miccotrogus picirostris FABR.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
	Spermophagus cysti FABR.	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
	Nannophyes marmoratus GOEZE	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
P	*Olibrus corticalis* PANZ.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	1
C.	*Halyzia 14-punctata* L.	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	2	—	—	1	—	1	3	1	4	—	—	2	1	4	1	—	—	1	4	2	1	—	3	1	2	1	—	4	—	—	—	1	2	—	—	2	—	—	—	46
	Halyzia 18-guttata L.	—	—	1	—	4	—	2	1	—	2	—	1	—	2	2	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	—	—	—	1	—	1	3	—	—	1	—	—	—	—	—	—	2	2	1	—	2	33
	Coccilella 14-pustulata L.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	1	—	—	—	—	—	1	—	—	—	5	—	—	2	—	11
	Coccinella 7-punctata L.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	1	2	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	6
	Cantharis livida L.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3
	Scymnus frontalis FABR.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	1	2
	Scymnus redtenbacheri MULS.	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
	Corticaria elongata GYLL.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
	Paederus fuscipes CURT.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1

Abkürzungen in den Tabellen: E = Ernährungstipen, Ph = Phytophag, D = Detritophag, C= Carnivor, P = Pollenophag, N = Necrophag, S = Spermophag, M = Micetophag, * = Bodenschicht.

Tabelle 3

Käferpopulation der Bodenschicht

Mai

E	Species	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	S
D.*	*Cryptophagus punctipennis* BRIS.	—	—	—	—	3	—	—	—	—	1	1	1	—	—	—	—	—	—	3	—	2	10	—	4	1	1	—	—	—	—	—	—	3	5	3	1	—	—	2	—	—	—	2	—	—	—	—	2	1	—	46
	Enicmus transversus OLIV.	—	—	—	—	—	—	2	1	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	1	—	—	—	—	1	4	1	—	—	1	—	1	—	—	1	—	—	—	—	—	1	—	1	—	—	—	1	—	—	17
	Melanophthalma transversalis GYLL.	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	8
	Melanophthalma gibbosa. HBST.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	1	—	3	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	7
	Melanophthalma distinguenda COMOLLI	—	—	2	—	—	—	—	—	—	1	1	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6
	Melanopthhalma truncatella MNNH.	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5
	Atomaria atricapilla STEPH.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	2	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4
	Atomaria linearis STEPH.	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3
	Atomaria peltata KR.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	1	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3
	Monotoma brevicollis AUBÉ.	—	—	—	—	—	—	2	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3
	Opatrum sabulosum L.	—	—	—	—	—	—	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2
	Cryptophagus acutangulus STRM.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
	Melanophthalma fuscula GYLL.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
	Atomaria prolixa ER.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
	Sericoderus lateralis GYLL.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
	Crypticus quisquilius L.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
Ph.*	*Amara bifrons* GYLL.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	4
	Amara anthobia VILLA.	—	—	—	1	1	—	—	—	—	1	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4
	Harpalus pubescens MÜLL.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
	Meloe scabriusculus BRDT.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
	Ontophagus ovatus L.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
N*	*Formicomus pedestris* ROSSI	—	2	—	1	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	9
	Anthicus hispidus ROSSI.	—	2	—	1	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6
C.*	*Tachyporus nitidulus* F.	1	—	—	—	1	—	5	—	—	6	—	—	1	—	—	—	1	—	—	1	—	2	—	—	1	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	22
	Calathus ambiguus PAYK.	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	1	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—	—	—	—	—	—	7
	Microlestes maurus STRM.	1	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	2	—	7
	Tachyporus hypnorum F.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1	2	—	6
	Atheta subsinuata ER.	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3
	Harpalus distinguendus DFTSCH.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	2
	Tachyporus macropterus STEPH.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2
	Chlaenius decipiens DUF.	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
	Harpalus azureus F.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
	Trechus 4-striatus SCHRK.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
	Brachynus crepitans L.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	1
	Tachyporus solutus ER.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
	Astilbus canaliculatus F.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
	Philonthus pullus NORDM.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
	Stenichnus pusillus MÜLL.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
	Ctenistes palpalis REICHENB.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1

nach Ernährungstypen gruppierten Arten wurden in der Reihenfolge der innerhalb eines Typus abnehmenden Individuenzahl geordnet (Tab 2 und 3).

Aus den Tabellen ist sehr gut ersichtlich, dass sich die hochcharakteristischen Arten jeder Schicht nach Ernährungstypen gruppieren. Innerhalb eines Ernährungstypus sind entweder eine einzige Art oder 2—3 Arten mit grosser Individuenzahl vorzufinden, die anderen Arten der Ernährungstypen sind dagegen nur mit kleiner Individuenzahl vertreten.

In der Vegetationsschicht beträgt die Gesamtindividuenzahl der Pflanzenfresser 314, davon etnfallen auf das Apion aestimatum 258 Exemplare, 82% der Gesamtanzahl. Die übrigen 18% verteilen sich auf 17 Arten. Die Gesamtindividuenzahl der Fleischfresser in der Vegetationsschicht beläuft sich auf 104, davon gehören 79, 76% der Gesamtanzahl der Halyzia-Art an. Die restlichen 24% entfallen auf 7 Arten.

Die Gesamtindividuenzah! der Detritusfresser in der Bodenschicht beträgt 109, davon entfallen auf *Cryptophagus punctipennis*, *Enicmus transversalis* und *Melanophtalma transversalis* 71 Exemplare, d. h. 65% der Gesamtindividuenzahl. Die restlichen 35% verteilen sich auf 13 Arten. Die Gesamtindividuenzahl der Fleischfresser in der Bodenschicht beläuft sich auf 58, davon entfallen auf die Arten *Tachyporus nitidulus*, *Calathus ambiguus* und *Microlestes maurus* 36 Exemplare, d. h. 62% der Gesamtindividuenzahl. Die übrigen 38% entfallen auf 13 weitere Arten.

Aus dieser Darlegung geht hervor, dass sich der grösste Teil der Käferpopulation der Luzerne, was ihre Individuenzahl und Menge betrifft, auf einige Arten konzentriert. Diese höchst charakteristischen und in grosser Anzahl vertretenen Arten betrachten wir als bestandbestimmend, im Gegensatz zu den akzidental und meist nur durch Einzelexemplare vertretenen Arten. Wir haben des öftern — zum erstenmal bereits 1935 — ausdrücklich auf den Umstand hingewiesen, dass bei den Arten mit grosser Individuenzahl nicht nur Dichte und Dominanz, sondern zugleich auch die Bestandkonstanz (nach anderen Autoren Frequenz) hoch sind (2, 3). Eine grundlegende strukturelle Gesetzmässigkeit der Biozönose liegt gerade im Vorhandensein von Arten, die zusammen höchst charakteristisch sind (2, p. 184.).* In früheren Abhandlungen haben wir auch daraufhingewiesen, dass zu einem gegebenen Zeitpunkt innerhalb eines Ernährungstypus meistens eine einzige dominante Art nachweisbar ist. Die Kondominanz, besonders die Kondominanz mehrerer Arten innerhalb einer Synusie kommt gerade dadurch zustande, dass die Mitglieder der Synusie von einander stark abweichenden Ernährungstypen angehören. Wird die Synusie in Ernährungstypen gegliedert, so sondert sich ein grosser Teil der Kondomi-

* H. FRANZ (8, p. 260) schreibt also irrtümlicherweise einem von uns die Anschauung zu, dass wir die Charakteristik oder die Abgrenzung der Lebensgemeinschaften nur auf die Dominanz zu basieren gedenken. Hierfür eignen sich unserer Meinung nach nur konstante Dominanten, — also Arten bzw. Artgruppen, die zusammen eine hohe Charakteristik haben.

nanten dadurch voneinander ab, dass auf jeden Ernährungstypus eine einzige oder höchstens einige Dominanten entfallen. Die Tabellen über unser Primärmaterial bilden eine überzeugende Illustration zu unseren Ausführungen.

Wenn wir die Struktur der Käferpopulation des Luzernenfeldes weiter analysieren, können wir einige sehr beachtenswerte Tatsachen gerade in bezug auf die durch hohe Individuenzahl vertretenen Arten feststellen. Die verhältnismässig hohe Quadratanzahl der Maiaufnahme (50), ermöglichte uns, die Käferpopulation in bezug auf ansteigende Arealgrösse zu studieren.

Zuerst untersuchten wir die Verhältnisse der Bestandkonstanz — kurz Konstanz — bei ansteigender Quadratgrösse. Die Untersuchung der Konstanz von Arten mit hoher Individuenzahl auf einer Flächengrösse von $^{1}/_{16}$, $^{1}/_{8}$, $^{1}/_{4}$ m^2 ergab, dass sich einige Arten hinsichtlich des C-Wertes scharf von den übrigen absondern. Die C-Werte werden — mit einigen anderen Merkmalen und Berechnungen — in nachstehender Tabelle veranschaulicht (Tab. 4).

Tabelle 4

Species	S	A	D	C 1/16	C 1/8	C 1/4	C 1/2	Sp.	S . %	D %
Apion aestimatum Fst.	258	81,7	42,22	76	100	100	100	1	1,51	42,22
Halyzia 14-punctata L.	46	14,4	7,52	46	60	83,3	83,3	2	3,03	49,74
Cryptophagus punctipennis Bris	46	14,4	7,52	36	52	75,0	100	3	4,54	57,26
Halyzia 18-guttata L.	33	10,6	5,40	36	56	66,6	83,3	4	6,06	62,60
Tachyporus nitidulus F.	22	7,0	3,60	24	48	83,3	100	5	7,57	66,20
Enicmus transversus Oliv.	17	5,4	2,78	26	44	83,3	100	6	9,09	68,89
Apion tenue Kirby	11	3,5	1,80	10	16	36,0	33,3	7	10,60	70,78
Coccinella 14-pustulata L.	11	3,5	1,80	10	20	25,0	33,3	8	12,12	72,58
Formicomus pedestris Rossi	9	2,8	1,47	10	20	33,3	50,0	9	13,63	74,05
Melanophthalma transversalis Gyll.	8	2,5	1,30	16	32	41,6	66,6	10	15,15	75,35
Agriotes sputator Lin.	8	2,5	1,30	10	20	33,3	50,0	11	16,66	76,65
Microlestes maurus Strm.	7	1,8	1,14	10	20	25,0	50,0	12	18,18	77,79
Melanophthalma gibbosa Hbst.	7	1,8	1,14	10	20	25,0	50,0	13	19,69	78,93
Aoromius 5-punctatus Lin.	7	1,8	1,14	10	20	41,6	66,6	14	21,21	80,33
Calathus ambiguus Payk.	7	1,8	1,14	10	20	33,3	66,6	15	22,72	81,73

Wie aus der Tabelle ersichtlich, sondern sich die ersten 6 Arten von den übrigen 9 in bezug auf die C-Werte mehr oder minder scharf ab. Die Absonderung ist schon aus den Aufnahmequadraten von $^{1}/_{16}$ m^2 zu beobachten, wird aber durch die gestaffelte Zusammenstellung der Quadrate immer ausgeprägter.*

* Bei den Konstanzuntersuchungen sowie Analysen mit späterer Flächenvergrösserung wurden die Quadrate ohne jede Auswahl, in der Reihenfolge der Aufnahme zusammengestellt.

Bei einer Flächengrösse von $^1/_4$ m² können die 6 Arten — unter Berücksichtigung der anzunehmenden Fehlerquellen des Sammelns — praktisch schon als absolut konstant gelten ; wir dürfen daher die Fläche von $^1/_4$ m² als gemeinsames konstantes Minimiareal der 6 Arten ansehen. Es ist sehr bezeichnend, dass unter den 6 absoluten Konstanten beide Ernährungstypen beider Synusien vertreten sind (Vegetation : Pflanzenfresser, Fleischfresser, Boden : Detritusfresser, Fleischfresser). Die 6 Arten, die wir auf Grund der A—D-Werte — d. h. der für die Mengenverhältnisse bezeichnenden Charakteristika hervorgehoben haben, erweisen sich schon an Hand des C-Wertes — d. h. an Hand der strukturellen Charakteristik — als alleinstehed.

Wenn wir die in den 50 Aufnahmequadraten gefundenen Käferarten in der Reihenfolge ihrer sich verringernden Individuenzahl nebeneinanderstellen, beobachten wir folgenden Zusammenhang zwischen der Zahl und dem Prozentsatz der Arten sowie dem Prozentsatz der Individuenzahl :

1	Art	beträgt	1,51%	der	gesamten	Arten,	42,22%	der	Gesamtindividuen	
2	Arten	betragen	3,03%	«	«	«	49,74%	«	«	
3	«	«	4,54%	«	«	«	57,26%	«	«	
10	«	«	15,15%	«	«	«	75,35%	«	«	
15	«	«	22,72%	«	«	«	81,73%	«	«	
30	«	«	45,45%	«	«	«	92,14%	«	«	
40	«	«	60,60%	«	«	«	95,74%	«	«	

Wenn wir das Verhältnis des Prozentsatzes der Arten- und Individuenzahl im Koordinatensystem darstellen, erhalten wir folgende Kurve :

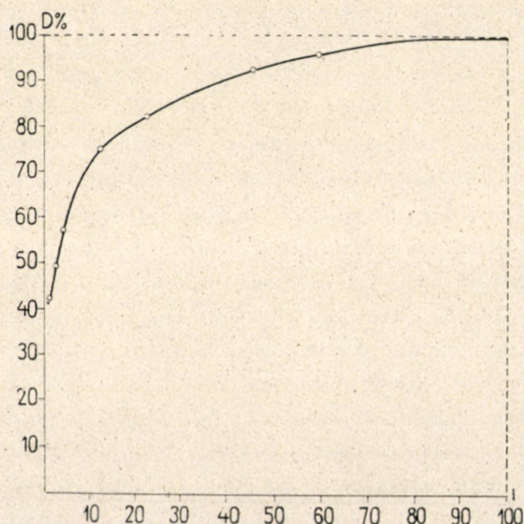


Abb. 1

Die verschiedenen Zoozönosen oder Synusien weichen voneinander im Ansteigen obiger Kurve ab. Je grösser die Individuenzahl ist, die sich auf einige wenige, aber höchst charakteristische Arten konzentriert, desto rascher steigt die Kurve an. Ebenso liessen sich Kurven konstruieren, die den Prozentsatz der Art und der Individuenzahl in den einzelnen Synusien oder innerhalb dieser den der Ernährungstypen darstellen ; doch stehen wir aus Gründen der Raumeinsparung davon ab und beschränken uns darauf, auf diese Möglichkeit hinzuweisen.

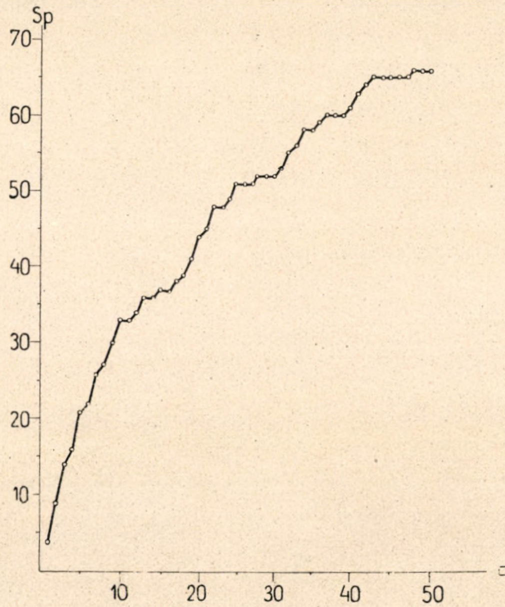


Abb. 2

Die hohe Zahl der Aufnahmequadrate ermöglichte gleichfalls, das Verhältnis von Artenzahl und Arealgrösse eingehend zu untersuchen. Die sogenannten Artarealkurven wurden besonders in der phytozönologischen Literatur eingehender behandelt. In den letzten Jahren untersuchten wir die Anwendungsmöglichkeit der Artarealkurven an einem ziemlich grossen Material und fassten das Wesentliche unserer Erfahrungen in einer vor kurzem erschienenen Arbeit zusammen (2). Wir haben die Erfahrung gemacht, dass Artarealkurven — insbesondere wenn wir sie auf ein von biozönologischem Standpunkt aus eindeutig homogenes Material anwenden — den Homogenitätsgrad gut veranschaulichen können. Unsere diesbezügliche Feststellung wurde auch durch die Untersuchungen am Käferbestand des Luzernenfeldes im Mai bestätigt.

Wenn wir das Material der 50 Aufnahmequadrate stufenweise summieren, können wir bei linear wachsender Arealgrösse folgende Zunahme der Artenzahl

feststellen (zur besseren Übersicht sind die Angaben zeilenweise zu zehnt geordnet) :

4	9	14	16	21	22	26	27	30	33	(in 20 Quadraten 50% der Arten)
33	34	36	36	37	37	38	39	41	44	(in 20 Quadraten 66% der Arten)
45	48	48	49	51	51	51	52	52	52	(in 30 Quadraten 78% der Arten)
53	55	56	58	58	59	59	60	60	61	(in 40 Quadraten 92% der Arten)
63	64	65	65	65	65	65	66	66	66	(in 50 Quadraten 100% der Arten)

Aus Artarealkurve (Abb. 2) ist ersichtlich, dass bei Erweiterung der Arealgrösse — wenn auch mit einigermassen sinkender Tendenz — immer neue Käferarten auftreten. Die Kurve gleicht annähernd einer liegenden Parabel. Eine Artarealkurve mit solchem Verlauf ergibt sich im allgemeinen, wenn das dargestellte Material zönologisch inhomogen ist. Die Inhomogenität kann verschiedene Ursachen haben. Die häufigste, Vermengung des Materials mehrerer Biozönosen, liegt in diesem Falle nicht vor. Eine andere Ursache der Inhomogenität besteht darin, dass das Material aus mehreren Synusien einer Zoozönose auf einer einzigen Artarealkurve dargestellt wird. Um diesen Fehler zu überwinden, haben wir die Artarealkurve der Käferpopulation der Vegetations- und der Bodenschicht obigem Vorbild gemäss auch separat dargestellt, wobei wir uns auf folgende Werte stützten :

Vegetationsschicht :

2	4	8	8	9	10	11	12	14	15	(in 10 Quadraten 57% der Arten)
15	16	16	16	16	16	16	16	17	17	(in 20 Quadraten 65% der Arten)
17	17	17	17	18	18	18	18	18	18	(in 30 Quadraten 69% der Arten)
18	20	21	21	21	22	22	22	22	23	(in 40 Quadraten 88% der Arten)
25	26	26	26	26	26	26	27	27	27	(in 50 Quadraten 100% der Arten)

Bodenschicht :

2	5	6	8	12	12	15	15	16	18	(in 10 Quadraten 46% der Arten)
18	18	20	20	21	21	22	23	24	27	(in 20 Quadraten 69% der Arten)
28	31	31	32	33	33	33	34	34	34	(in 30 Quadraten 87% der Arten)
35	35	35	37	37	38	39	39	39	39	(in 40 Quadraten 100% der Arten)
39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	(in 50 Quadraten 100% der Arten)

Die auf Grund der obigen Angaben konstruierten Artarealkurven würden zwei Käferpopulationen darstellen, die wesentlich voneinander abweichen. Während sich die Arten der Vegetationsschicht bei Erweiterung der Arealgrösse mehr oder minder allmählich vermehren, erreichen die Arten der Bodenschicht — durch äusserst rasche Vermehrung — nach dem 35. Quadrat ihre endgültige Anzahl. Die Kurve der Vegetationsschicht weist daher eine allmählich ansteigende, die der Bodenschicht eine rasch ansteigende, später verflachende Tendenz auf. Doch ist auch hinsichtlich der Arten- und Individuenzahl die Zusammensetzung der Käferpopulation in den beiden Schichten bis zu einem gewissen Grade entgegengesetzt. In der Vegetationsschicht konnten insgesamt 27 Arten, d. h. 41% aller Käferarten unterschieden werden,

diese 41% vertreten jedoch 68% sämtlicher Exemplare. In der Bodenschicht sammelten wir dagegen 39 Arten, d. h. 59% aller Käferarten, diese 59% vertreten aber nur 32% sämtlicher Exemplare. Die dem Anschein nach homogenere, eine kleinere Artenzahl und höhere Dominanzwerte aufweisende Vegetationsschicht besitzt daher von strukturzönologischem Standpunkt aus eine «schlechtere» Zusammensetzung als die Bodenschicht, die eine grössere Artenzahl, aber niedrigere Dominanzverhältnisse aufweist.

Wenn wir auch über ein aus relativ vielen Quadraten stammendes, ansehnliches Aufnahmematerial verfügen, das 611 Exemplare von 66 Käferarten umfasst, ist es keineswegs unsere Absicht, allzu weitgehende Schlüsse über die strukturzönologischen Verhältnisse der Käferpopulation des Luzernenfeldes zu ziehen. Auf Grund oben angeführter Tatsachen wagen wir aber dennoch zu behaupten, dass von den beiden Synusien die Bodenschicht eine ausgeglichenere Käferpopulation beherbergt als die Vegetationsschicht. Diese unsere Annahme stützt sich auch auf folgende Tatsachen :

1. Die mikroklimatischen Verhältnisse der Vegetationsschichten schwanken immer weit mehr als die der unter ihnen befindlichen Bodenschichten. In gesteigertem Masse gilt dies für Vegetationsschichten, die wie die Luzerne, verhältnismässig geschlossen sind.

2. Bleibt das Luzernenfeld mehrere Jahre hindurch ungestört, so führt dies in der Bodenschicht zu Verhältnissen, die den natürlichen Biozönosen bis zu einem gewissen Grad ähnlich sind ; die Vegetationsschicht dagegen ist infolge der mehrmaligen Mahd jährlich mehrmals Kataklysmen ausgesetzt.

3. Die völlig homogene Vegetation bildet vom Standpunkt der pflanzenbewohnenden Käfer eine völlige alleinstehende «Phytozönose», die mit keiner natürlichen Pflanzendecke vergleichbar ist. Einerseits können sich die luzernenfressenden Phytophagen, anderseits die Karnivorenarten derselben (z. B. die blattlausfressenden Coccinelliden) geradezu stufenweise vermehren, und auch ständig neue Arten ansiedeln, da der Kampf um die Nährung wohl gering sein dürfte. Die Käferpopulation der Vegetationsschicht ist daher als eine mehr oder minder offene, sogenannte «undichte» Zönose von labilem zönologischem Gleichgewicht zu betrachten.

Aus den bisherigen Darlegungen geht hervor, weshalb es uns — trotz des verhältnismässig grossen Gesamtareals von mehr als 3 m^2 — nicht gelang, ein befriedigendes Bild von der Käferpopulation der Vegetationsschicht zu bekommen. In dieser Schicht sind etwa 4 m^2 — oder etwas mehr — die Arealgrösse, in der die für die Vegetationsschicht charakteristischen Käferarten grösstenteils schon anzutreffen sind. Über die Käferpopulation der Bodenschicht kann jedoch schon auf Grund eines viel kleineren Areals (etwa 2 m^2) ein entsprechendes Bild gewonnen werden.

Wie beim Vergleich der Artarealkurven ergibt auch die Untersuchung der Artendichte ein interessantes, qualitatives, strukturzönologisches Bild.

Schon auf Grund theoretischer Erwägungen gelangen wir zu der Überzeugung, dass — abgesehen von einer gewissen natürlichen Fluktuation der Artenzahl — auf einem beliebigen Zoozönosenareal von festgesetzter Grösse eine bestimmte Anzahl von Käferarten vorkommen muss. Die 50 Aufnahmequadrate ermöglichten uns, diese Hypothese mit Hilfe mehrerer Parallelproben zu kontrollieren. Die Anzahl der Käferarten in den 50 Aufnahmequadraten von 25 × 25 cm gestaltete sich je Quadrat folgendermassen (zur besseren Übersicht sind die Zahlenangaben zeilenweise zu zehnt geordnet) :

4	6	6	5	12	4	7	6	4	9	(Mittelwert auf Grund von 10 Quadraten 6,3)
4	5	5	2	7	5	6	6	9	9	(« « « « 20 « 6,0)
4	10	2	7	8	6	4	7	4	2	(« « « « 30 « 5,8)
5	5	4	6	5	8	3	6	5	3	(« « « « 40 « 5,6)
2	5	4	5	2	6	4	10	5	5	(« « « « 50 « 5,4)

Wir sehen daher, dass sich die Artendichte der Käfer des Luzernenfeldes bei einer Arealgrösse von 25 × 25 cm überraschenderweise ständig auf einem Mittelwerte zwischen 5—6 bewegt. Fast denselben Mittelwert erhalten wir auch auf Grund von je 10 Aufnahmequadraten. 10 Parallelproben genügen denn mehr oder minder, um über die Artendichte der Käfer eines gegebenen Areals ein befriedigendes Bild zu bekommen.

Erweitern wir die Arealgrösse auf das 4-fache der früheren, d. h. auf 50 × 50 cm, so ergeben die Parallelproben folgende Artenzahl :

16 19 15 14 19 17 14 10 11 13 12 16 Mittelwert auf Grund von 12 Quadraten 14,66

In dem viermal grösseren Areal erhöht sich daher die Artendichte durchschnittlich auf das 2,5fache. Die Artenzahl in den einzelnen Quadraten kann auch hier als verhältnismässig gleichmässig angesehen werden.

In einem Areal von 1 m² (3 untersuchte Quadrate) ergibt sich folgende Artendichte : 37 39 30 (Mittelwert auf Grund von 3 Quadraten : 35,33). Auf einem sechzehnmal grösseren Areal erhöht sich also die Artendichte durchschnittlich auf das 6fache.

Wenn wir obige Untersuchungen über die Artendichte schichtenweise analysieren, erhalten wir folgende Ergebnisse :

Vegetationsschicht :

2	3	5	—	5	4	3	3	2	3	(Mittelwert auf Grund von 10 Quadraten 3,0)
1	4	2	2	5	2	2	3	6	2	(« « « « 20 « 2,9)
—	1	2	2	3	4	1	2	3	2	(« « « « 30 « 2,7)
2	4	2	2	3	5	2	3	4	3	(« « « « 40 « 2,7)
2	4	1	3	2	4	3	4	2	5	(« « « « 50 « 2,7)

In Quadraten von 50 × 50 cm (12 Quadrate)

8 9 7 6 6 3 5 5 5 8 8 8 (Mittelwert 6,5)

In Quadraten von 1 × 1 m (3 Quadrate)

17 11 15 (Mittelwert 14,33)

Bodenschicht :

In Quadraten von 25 × 25 cm (50 Quadrate)

2	3	1	5	7	—	4	3	2	6	(Mittelwert auf Grund von 10 Quadraten 3,3)
3	1	3	—	2	3	4	3	3	7	(« « « 20 « 3,1)
4	9	—	5	5	2	3	5	1	—	(« « « 30 « 3,2)
3	1	2	4	2	3	1	3	1	—	(« « « 40 « 2,9)
—	1	3	2	—	2	1	6	3	—	(« « « 50 « 2,6)

In Quadraten von 50 × 50 cm (12 Quadrate)

8 10 8 8 13 14 9 5 6 5 4 8 (Mittelwert 8,6)

In Quadraten von 1 × 1 m (3 Quadrate)

20 28 15 (Mittelwert 21,0)

Wie wir sehen, gestaltet sich die Artendichte der Käferpopulation in den beiden Schichten verschieden. In der Arealgrösse von 25×25 cm ist die Artendichte in beiden Schichten beinahe völlig gleich ; in dem viermal grösseren Areal erhöht sie sich in der Vegetationsschicht fast auf das 2,5fache, in der Bodenschicht etwa auf das 3,5fache. Schliesslich erhöht sich die Artendichte auf einem sechzehnmal grösseren Areal in der Vegetationsschicht auf das 5,5-fache, in der Bodenschicht auf das 8fache.

Die Käferpopulationen der beiden Schichten weichen daher auch hinsichtlich der Artendichte voneinander ab. Die wesentlichste Abweichung besteht darin, dass sich die Artendichte der Vegetationsschicht durch Vergrösserung des Areals viel schneller vermindert als die Artendichte der Bodenschicht. In Quadraten von 25 × 25 cm ist jedoch die Artendichte der Käferpopulation beider Schichten noch gleich. Die Verschiebung stellt sich daher erst nach Anwachsen der Arealgrösse ein. Da bei gleicher Arealgrösse (50 Aufnahmequadrate von je 25 × 25 cm) die endgültige Artenzahl in der Vegetationsschicht nur 27, in der Bodenschicht dagegen 39 beträgt, scheint es selbstverständlich, dass die Käferpopulation der Bodenschicht diesen Unterschied nur durch eine schnellere Erhöhung der Artendichte ausgleichen kann. Schliesslich erscheint noch die Tatsache sehr beachtenswert, dass in den gleich grossen Parallelproben der Pflanzen- wie der Bodenschicht die Artendichte mehr oder minder stabil ist. 10 oder höchstens 20 Parallelproben von 25 × 25 cm und 3—5 Parallelproben von 50 × 50 cm können praktisch schon einen der endgültigen Artendichte approximativ entsprechenden, brauchbaren Mittelwert ergeben. Das heisst, dass die Artendichte der Käfer in beiden untersuchten Schichten *auch unabhängig von den vorgefundenen Arten* stabil ist. In qualitativer Hinsicht vermag daher eine gewisse Anzahl von Arten ein gegebenes Areal — ungeachtet der Zusammensetzung der teilnehmenden Arten und ihres Individuenbestandes — mehr oder minder zu «durchdringen».

Der qualitative Vergleich von Arten der Parallelproben ermöglicht (unabhängig von der Individuenzahl des Artenbestandes) die Feststellung gleichfalls lehrreicher strukturzönologischer Tatsachen. Wir nahmen den Vergleich, der

Übersichtlichkeit halber, nur bei 12 Quadraten von 50 × 50 cm vor. Zwei Gesichtspunkte leiteten uns bei Durchführung des qualitativen Vergleichs der Parallelproben : einerseits stellten wir — die einzelnen Parallelproben vergleichend — fest, wie gross die Zahl der gemeinsamen Arten in je zwei Quadraten ist ; anderseits ermittelten wir, auf welcher Stufe die Artenidentität der Parallelproben steht. Wenn wir auf Grund der 12 Quadrate von je 50 × 50 cm die einzelnen Quadrate miteinander vergleichen, erhalten wir insgesamt 56 Kombinationen. Wir führten die Berechnungen für die Vegetations- wie auch für die Bodenschicht getrennt durch. Die Resultate geben wir im Kulczynskischen Netzquadrat* bekannt (2). In jedem Quadrat des Quadratnetzes befinden sich 3 Zahlenangaben. In der oberen Reihe gibt der Dividend, in Divisionsform, die Zahl der gemeinsamen Arten der beiden betreffenden Quadrate, der Divisor die Zahl der in beiden Quadraten insgesamt vorgefundenen Arten an. In der unteren Reihe finden wir das Ergebnis der durchgeführten Teilung : den Quotienten. Diese Zahl entspricht demnach der JACCARD'schen Zahl (Artidentitätszahl).

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
	8 : 27	6 : 25	8 : 27	5 : 30	3 : 30	4 : 25	4 : 23	2 : 25	9: 20	3 : 15	5 : 27	1
100	29,6	24,0	36,3	16,6	10,0	16,0	17,3	8,0	45,0	12,0	18,5	
		6 : 28	7 : 26	7 : 31	5 : 31	5 : 27	4 : 26	4 : 26	7 : 26	3 : 28	5: 30	2
	100	21,4	26,9	22,5	16,1	18,5	15,3	15,3	26,9	10,7	16,6	
			6 : 23	7 : 22	7 : 25	7 : 20	4 : 22	5 : 21	6 : 22	3 : 24	7 : 24	3
		100	26,0	25,9	25,9	35,0	17,9	23,8	27,2	12,5	25,0	
				5 : 28	6 : 25	5 : 22	5 : 20	4 : 20	5 : 22	4 : 22	6 :24	4
			100	17,8	24,0	22,7	25,0	20,0	22,7	18,1	25,0	
					7 : 29	6 : 26	3 : 27	4 : 26	7 : 25	3 : 28	7 : 28	5
				100	24,1	23,0	11,1	15,3	25,9	10,7	25,0	
						7 : 23	5 : 23	5 : 23	4 : 26	5 : 24	9 : 24	6
					100	30,4	21,7	21,7	15,3	20,8	37,5	
							5 : 19	4 : 20	5 : 21	4 : 21	5 : 24	7
						100	26,3	20,0	23,8	19,0	20,8	
								5 : 17	4 : 20	3 : 20	6 : 21	8
							100	29,4	20,0	15,0	28,5	
									4 : 20	5 : 18	7 : 20	9
								100	20,0	27,7	35,0	
										5 : 20	7 : 22	10
									100	25,0	31,8	
											7 : 21	11
										100	33,3	
											100	12

Aus den Angaben der Quadratnetze ist folgendes ersichtlich : Vergleichen wir alle Quadrate miteinander, so können wir feststellen, dass auf Grund der 66 möglichen Kombinationen der Mittelwert der Zahl der gemeinsamen Arten

* Die Grenzen der Quadrate sind in den Tabellen fortgelassen.

in der Vegetationsschicht 2,75, in der Bodenschicht 2,56 beträgt; im Durchschnitte beläuft sich daher die Zahl der gemeinsamen Arten je Quadrat auf 2—3. Diesen Wert erhalten wir schon auf Grund von 10 in beliebiger Reihenfolge verglichenen Quadratpaaren. Um den Zahlenmittelwert der je zwei Quadraten gemeinsamen Arten zu ermitteln, genügt also schon der Vergleich von 10 Quadratpaaren. Der Mittelwert der JACCARD'schen Zahlen beträgt (aus 66 Kombinationen errechnet) in der Vegetationsschicht 28,2%, in der Bodenschicht 18,9%. Da nun der Durchschnitt der gemeinsamen Arten in beiden Schichten identisch ist, die JACCARD'sche Zahl dagegen sich in der Vegetationsschicht höher stellt als in der Bodenschicht, erscheint es evident, dass das Sinken des Artidentitätsindexes auf die Vermehrung nichtidentischer, in der Bodenschicht akzidental auftretender Arten zurückzuführen ist. Diese Tatsache weist darauf hin, dass wir uns beim qualitativen Vergleich der Parallelproben nicht mit der Errechnung der JACCARD'schen Zahl begnügen dürfen. Der Wert der JACCARD'schen Zahl wird nämlich durch akzidentale, vom Standpunkt der Käferpopulation weniger bedeutende Arten abgeschwächt; dagegen gehören die gemeinsamen Arten meistens zu denen, die hinsichtlich der Käferpopulation von besonder Bedeutung sind, insofern sie eine grössere Individuenzahl aufweisen und den Bestand der Population bestimmen.

Aus der qualitativen Struktur der Käferpopulation der Vegetationsschicht, wie der Bodenschicht kann festgestellt werden, dass die Anzahl der gemeinsamen Arten in den Parallelproben im Vergleich zur Gesamtzahl der Arten aus allen Parallelproben niedrig ist. Infolgedessen stellt sich die Artidentität der Parallelproben verhältnismässig äusserst niedrig. Die Käferpopulation der Luzerne setzt sich also grösstenteils aus akzidental auftretenden Arten zusammen.

Ein wesentlich anderes Bild erhalten wir, wenn wir das Material der Parallelproben miteinander nicht nur qualitativ, sondern auch vom Standpunkt der Massenverhältnisse, d. h. des Individuenbestandes vergleichen. Hierzu benutzen wir die Dominanz der Arten. Durch Addition der identischen D-Werte der Parallelproben erhalten wir die sogenannte RENKONEN'sche Zahl (2). Je grösser die Ähnlichkeit zwischen je zwei Parallelproben ist, desto höher gestaltet sich der Wert der RENKONEN'schen Zahlen. Die RENKONEN'schen Zahlen können wir — ebenso wie die Artidentitätszahlen — auf dem KULCZYNSKI'schen Netzquadrat übersichtlich ordnen.

Aus den Angaben der Netzquadrate entnehmen wir folgendes:

Auf Grund von 66 möglichen Zahlenkombinationen erhalten wir in der Vegetationsschicht bei einer Quadratgrösse von 50 × 50 cm die durchschnittliche Dominanzidentität von 62,86%. Die Parallelproben sind demnach in quantitativer Hinsicht viel homogener als in qualitativer Hinsicht. (Die Artidentität betrug hier nur 28,22%.) Wenn wir das Areal der Parallelproben durch Vereinigung von je 2 Quadraten verdoppeln, d. h. auf 50 × 100 cm erweitern, steigt die Dominanzidentität als Mittelwert von 15 möglichen Kombinationen

auf 71,40%. Schliesslich steigt der Mittelwert der Dominanzidentität (auf Grund von 3 möglichen Kombinationen) auf 72,50%, wenn wir die ursprüngliche Gebietsgrösse von 50 × 50 cm aufs 4fache erweitern. Die RENKONEN'sche Zahl nimmt also mit der Verdoppelung der 50 × 50 cm grossen Quadrate um 8,5% zu: mit der Verdoppelung der 50 × 100 cm grossen Quadrate steigt sie nur mehr um 1%; ihr Wachstum kommt also praktisch zum Stehen. Die Homogenität der Käferpopulation in der Vegetationsschicht des Luzernenfeldes nimmt nach einer Arealgrösse von 0,5 m² — wenigstens eine Zeit lang — nicht weiter zu: die Homogenität ist hier also — im Gegensatz zu den früher betonten Hypothesen — keine Folge der Arealgrösse. Praktisch bedeutet dies, dass zur quantitativen Aufnahme der Käferpopulation in der Vegetationsschicht des Luzernenfeldes verhältnismässig sehr kleine Parallelproben von 50 × 50 cm oder höchstens von 1 × 1 m genügen.

Die Dominanzidentität beläuft sich in der Bodenschicht bei einer Quadratgrösse von 50 × 50 cm auf Grund von 66 möglichen Zahlenkombinationen nur auf 25,51%. Die Parallelproben sind also in quantitativer Hinsicht kaum homogener als in qualitativer Hinsicht. (Die Artidentität betrug hier 18,98%.) Wenn wir das Gebiet der Parallelproben durch Vereinigung von je zwei Quadraten auf 50 × 100 cm verdoppeln, steigt die Dominanzidentität als Mittelwert von 15 möglichen Kombinationen auf 33,1%. Wird schliesslich die ursprüngliche Gebietsgrösse von 50 × 50 cm aufs 4fache erweitert, so wächst der Mittelwert der Dominanzidentität (auf Grund von 3 möglichen Kombinationen) auf 44,6%. Die RENKONEN'sche Zahl steigt daher durch Verdoppelung der 50 × 50 cm grossen Quadrate um 7,5% und durch Verdoppelung der 50 ×100 cm grossen Quadrate um 11,5%. Die Homogenität stellt hier also — der früher betonten Hypothese entsprechend! — eine Folge der Arealgrösse dar. Diese Feststellung bedeutet praktisch, dass eine Arealgrösse von 1 × 1 m in der Bodenschicht des Luzernenfeldes noch nicht für die quantitative Aufnahme der Käferpopulation ausreicht.

Auf Grund dieser Erwägungen lässt sich in der Struktur der Käferpopulation der Vegetations- und der Bodenschicht ein gewisser Gegensatz feststellen. Hinsichtlich der Zusammensetzung der Arten, d. h. in qualitativer Hinsicht, scheint die Käferpopulation der Vegetationsschicht homogener zu sein als die der Bodenschicht. In bezug auf die Massenverhältnisse, d. h. in quantitativer Hinsicht, ergibt sich eine Umkehrung obiger Feststellung. Die Gegensätzlichkeit der qualitativen und quantitativen Homogenität lässt sich durch folgende Hypothese erklären: von den beiden Schichten sind die Umgebungs- und Mikroklimaverhältnisse der Bodenschicht zweifelsohne ausgeglichener und ihre Nahrungsquellen einförmiger. Diese beiden Ursachen mögen bedingen, dass die Käferarten einer Synusie — auch trotz höherer Artenzahl! — in schnellerer Folge auftreten. Das erste Glied der Nahrungskette der Bodenschicht, der Detritus, ist jedoch in verhältnismässig begrenzter Menge vorhanden, dement-

sprechend sind auch die anschliessenden Glieder der Nahrungskette durch wenige Arten vertreten. Unter solchen Verhältnissen können die Arten keine Individuenbestände von hoher Individuenzahl aufweisen. Dies ergibt eine relativ grosse Artenzahl, wobei die Arten in verhältnismässig kleiner Exemplarenzahl auftreten. Die Vegetationsschicht ist vom Standpunkt der Umgebungs- und Mikroklimaverhältnisse labil und mehr oder weniger offen. Das schwankende Mikroklima sowie die in mehrfacher Form (Blatt, Stiel, Blüte) und ungeheuer grosser Menge vorhandene Vegetation ermöglichen eine hohe Individuenzahl und eine grosse ökologische Valenz im Individuenbestand der Arten. Der schwankende Charakter der Umweltsverhältnisse sowie der ständige pflanzliche Nahrungsüberschuss tragen jedoch dazu bei, dass ununterbrochen immer neue Arten in der Käferpopulation zu verzeichnen sind. Als Resultat beobachten wir einige Arten mit grosser Individuenzahl sowie das ununterbrochene Auftreten immer neuer akzidentaler Arten.

Die hier beschriebene mehr oder minder gegensätzliche Struktur der Käferpopulation in der Vegetations- und der Bodenschicht kann unserer Meinung nach bis zu einem gewissen Grade auch in anderen zweischichtigen Biozönosen festgestellt werden. Da jedoch die Vegetationsschicht natürlicher Biozönosen ausgeglichener ist als die der Agrobiozönosen, haben wir anzunehmen, dass sich auch die Käferpopulation der verschiedenen Grasschichten einheitlicher erweist als die der Luzerne. Der unsern ähnliche, ausführliche Untersuchungen werden diese Hypothese erhärten oder widerlegen.

Die hohe Anzahl der Aufnahmequadrate ermöglichte auch, dass wir uns über die Abundanzverhältnisse in der Käferpopulation orientieren. Wir halten diese Orientierung für besonders wichtig, kommt doch unserer Meinung nach den Dichtenangaben der Zoozönose grösste Bedeutung zu. Sie ist es auch darum, weil es fast undenkbar erscheint, die Pflanzenschädlinge in den Agrobiozönosen ohne entsprechende Dichtenangaben, auf Grund bloss qualitativer Feststellungen erfolgreich zu bekämpfen. Die Grösse des Schadens die ein landwirtschaftlicher Schädling verursacht, ist im allgemeinen der Dichte des Artenbestandes proportional. Ist uns also die durchschnittliche Dichte des Artenbestandes unbekannt, so lässt sich der Schädling nur aufs Geratewohl bekämpfen. Die Kenntnis der Dichtenangaben dagegen ermöglicht nicht nur eine erfolgreiche Bekämpfung, sondern auch die überraschend genaue Berechnung des voraussichtlichen Schadens — wie dies die bahnbrechenden Untersuchungen G. A. MANNINGERs in den letzten Jahren bewiesen haben (11). Die Erfahrung lehrt, dass die räumliche Verteilung der Gliederfüssler in den verschiedenen Schichten der unterschiedlichen Biozönosen im allgemeinen ungleichmässig ist. Nur nach Untersuchung eines relativ grossen Areals gelingt es, hinsichtlich der einzelnen Tiergruppen, ja sogar konstante Dominanzarten brauchbare Durchschnittswerte zu erhalten. Diese Erfahrungen legen den Gedanken nahe, dass die Feststellung der Dichte innerhalb einer Zoozönose undurchführbar ist unddass

solche Untersuchungen nur schwerlich verwendbare Dichtenangaben ermöglichen. Die Frage wurde bisher eher theoretisch erörtert, da sich in der Regel nur wenige Forscher entschliessen, das für Dichtenuntersuchungen unerlässliche, grosse Material der Parallelproben einer bestimmten Gebietsgrösse zu sammeln und statistisch auszuwerten. Zu diesem Zwecke benutzten wir das Käfermaterial der bereits erwähnten 50 Parallelproben von 25 × 25 cm. Bei den Untersuchungen behandelten wir — wie üblich — die Tiere der Vegetations- und der Bodenschicht gesondert. In den 50 Parallelproben war die Gesamtindividuenzahl der Käfer pro Quadrat folgende (der Übersichtlichkeit halber bringen wir die Angaben zeilenweise zu zehnt geordnet):

2	10	7	—	14	8	15	6	3	4
2	7	5	7	8	20	5	6	7	27
—	4	25	2	7	7	6	3	11	9
13	5	3	10	12	12	4	8	28	8
2	17	1	7	5	9	10	7	5	15

Wie wir sehen, schwanken die Abundanzwerte der Parallelproben bedeutend (Minimum = 0, Maximum = 28). Wenn wir aber obige Werte von Quadrat zu Quadrat addieren und auf Grund Materials der allmählich wachsenden Arealgrösse die Mittelwerte des 25 × 25 cm grossen Areals errechnen, erhalten wir folgende Zahlen (Werte unter 1 wurden nach oben und nach unten zu ganzen Zahlen abgerundet!):

2	6	6	5	7	7	8	8	7	7
6	7	6	6	7	7	7	7	7	8
8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
8	8	8	8	8	8	8	8	9	9
8	9	8	8	8	8	8	8	8	8

Es ergibt sich, dass der Durchschnittswert der Abundanz (8) schon bei Hinzunahme der 20. Parallelprobe in Erscheinung tritt und — abgesehen von drei Werten zu 9 — bis zu Ende erhalten bleibt. Die stark schwankenden Abundanzwerte der Parallelproben gleichen sich solcherart überraschend aus. Übertragen wir die auf Grund der 50 Quadrate erhaltene Gesamtindividuenzahl auf ein Gebiet von 25 × 25 cm, so ergibt sich ein Mittelwert von 8,3. Die beim 20. Quadrat eintretende Abundanz (8) stimmt also überraschend mit dem endgültigen und auf Grund der 50 Quadrate errechneten Abundanzwert überein.

Die Abundanz gestaltet sich in der weniger dichtbevölkerten Bodenschicht wie folgt:

2	6	2	6	12	—	10	3	2	11
3	1	3	—	2	4	4	3	5	7
5	19	—	8	5	2	9	5	1	—
3	1	2	4	2	3	1	3	1	—
—	1	4	2	—	2	1	7	5	—

Das Resultat der Mittelwertberechnung, die wie die obige durchgeführt wurde, ist folgendes:

2	4	3	4	5	5	5	5	5	5
5	5	5	4	4	4	4	4	4	4
4	5	5	5	5	5	5	5	5	5
5	5	5	5	5	5	4	4	4	4
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4

Wir sehen also, dass der Durchschnittswert der Abundanz zwischen 4 und 5 schwankt und sich schon im 5. Quadrat einstellt. Der Ausgleich kommt daher — wenngleich nicht vollkommen — auch hier zustande. Der auf Grund aller Quadrate berechnete Abundanzmittelwert ist 3,9 ; die Abundanz ist somit im wesentlichen vom 5. Quadrat an durchwegs übereinstimmend.

Wenn wir die Abundanz hinsichtlich der beiden Schichten gemeinsam untersuchen, erhalten wir nach obigen Muster folgendes Resultat :

Gesamtindividuenzahl nach Quadraten :

4	16	9	6	26	8	25	9	5	15
5	8	8	7	10	24	9	9	12	34
5	23	25	10	12	9	15	8	12	9
16	6	7	18	16	15	5	13	30	8
2	18	5	9	5	11	11	14	10	15

Mittelwert in steigender Quadratzahl :

4	10	10	9	12	12	13	13	12	12
12	11	11	11	11	12	11	11	11	12
12	13	13	13	13	13	13	13	13	13
13	12	12	12	13	13	12	12	13	13
13	12	12	12	12	12	12	12	12	12

Der zwischen 12 und 13 schwankende Abundanzmittelwert tritt auch hier beim 5. Quadrat ein. Der aus sämtlichen Quadraten errechnete Mittelwert ist 12,2, d. h. entspricht dem Wert, den wir vom 5. Quadrat an erhalten.

Abschliessend können wir feststellen, dass die Gesamtabundanz der Käferpopulation der Luzerne, auf Grund des Käfermaterials von 10 Quadraten in 25 × 25 cm Grösse, überraschend kleine Schwankungen aufweist. Auf Grund unserer Untersuchungen dürfen wir annehmen, dass die Parallelproben eines relativ kleinen Gebiets nicht nur zur Durchführung von strukturzönologischen Untersuchungen, sondern auch von Dichtenuntersuchungen geeignet sind. Mit dieser Methode können wir die durchschnittliche Individuenzahl der verschiedenen Insektengruppen allen Anzeichen nach mit grösserer Genauigkeit errechnen als erhofft.

Es gilt, noch die Untersuchung des Durchschnittswertes der Abundanz einzelner Arten nach obigem Muster durchzuführen. Hierzu sind natürlich nur die konstanten Dominanten von grosser Individuenzahl geeignet. Eine solche Art ist in der Vegetationsschicht des Maiaspekts der Luzerne nur das *Apion aestimatum.* Die nach obigem Muster durchgeführten Errechnungen hinsichtlich der Artenabundanz, ergaben folgendes Resultat :

Gesamtindividuenzahl pro Quadrat :

—	8	1	—	7	5	12	—	—	1
—	3	3	5	3	18	4	2	1	23
—	4	23	—	2	3	6	2	7	5
11	2	—	7	10	5	3	—	22	5
—	14	—	4	4	—	6	4	3	10

Mittelwert in steigenden Quadraten :

—	4	3	2	3	4	5	4	4	3
3	3	3	3	3	4	4	4	4	5
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5

Wie ersichtlich, tritt der Durchschnittswert der Artenabundanz beim 20. Quadrat ein. Der auf Grund sämtlicher Quadrate errechnete Mittelwert ist rund 5,1 ; er entspricht dem bereits beim 20. Quadrat auftretenden definitiven Mittelwert. Den Durchschnittswert der Abundanz bei konstanten Dominanten von grosser Individuenzahl erhalten wir also ebenfalls nach einer verhältnismässig kleinen Gebietsgrösse (1 $^1/_4$ m^2 ; insgesamt 20 Parallelproben).

2. *Analyse der Wanzenpopulation*

In den 50 Quadraten von je 25 × 25 cm Grösse fanden sich insgesamt — die 3 Zikadenexemplare der Einfachkeit halber miteingerechnet — 351 Individuen, die 5 Arten zugehören. Von den 3 Zikaden abgesehen, waren es ausnahmslos Tiere der Vegetationsschicht. 345 von den 351 Individuen zählen zu zwei Arten *(Adelphocoris lineolatus, Lygus campestris)*, d. h. die ganze Wanzenpopulation ist praktisch eine Populationsmischung von zwei Arten.

Die Angaben bzw. Charakteristika über die Arten sind aus folgender Tabelle ersichtlich :

Tabelle 5

Species	S	A	D	C 1/16	C 1/8	C 1/4	C 1/2	C 1 m²	Sp %	D %
Adelphocoris lineolatus Gz.	190	60,8	54,1	90	96	100	100	100	20	94,1
Lygus campestris L.	155	49,6	44,1	84	100	100	100	100	40	98,2
Peribalus vernalis Wlff.	2	6,4	0,5	4	8	16	33	33	60	98,6
Agallia venosa Fall.	1	3,2	0,3	2	4	8	16	33	80	98,9
Homoptera sp. juv.	3	9,6	0,8	2	4	8	16	33	100	99,6

Die letzten drei Arten der Tabelle bilden nur ein akzidentales Element von untergeordneter Rolle, die beiden bestandbildenden Arten sind dagegen mit hoher Abundanz (*Adelphocoris* : 61/m², *Lygus* : 50/m²) an der Gliedfüsserpopulation der Vegetationsschicht der Luzerne beteiligt. Die räumliche Verteilung der beiden Arten ist ziemlich gleichmässig, ihre Konstanz kann praktisch schon in den Aufnahmequadraten von 1/16 m² als absolut betrachtet werden. Unter den *Adelphocoris* befand sich ein einziges entwickeltes Exemplar, bei den *Lygus* dagegen handelte es sich ausnahmslos um junge Larvenformen. Da bei der Wanzenpopulation sowohl die akzessorischen als auch die akzidentalen Arten praktisch völlig fehlen (sie ist, wie wir erwähnten, ein Mischbestand zweier Arten), kann in diesem Falle von einer qualitativen Analyse keine Rede sein.

Die Abundanz der beiden bestandbildenden Arten gestaltete sich folgendermassen :

Adelphocoris :

Individuenzahl pro Quadrat :

3	6	5	4	4	3	10	4	2	2
3	2	—	7	2	2	3	8	4	5
7	9	4	6	3	3	—	9	5	3
2	2	3	2	5	3	3	10	2	3
—	—	2	2	1	4	2	7	9	—

Mittelwert nach steigender Quadratzahl :

3	5	5	4	4	5	5	5	5	4
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4

Lygus :

Individuenzahl pro Quadrat :

4	—	3	5	3	4	2	5	3	11
4	3	5	2	—	6	1	1	2	7
—	2	3	2	6	2	—	2	3	3
4	1	4	8	2	—	6	3	—	5
3	—	1	—	2	2	4	5	6	5

Mittelwert nach steigender Quadratzahl :

4	2	2	3	3	3	3	3	3	4
4	4	4	4	4	4	4	3	3	4
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3

Wir sehen daher, dass der Abundanzmittelwert bei den *Adelphocoris* im 10. Quadrat endgültig eintritt. Bei den *Lygus* erfolgt das etwas später und zwar

erst im 21. Quadrat; die Verschiebung ergibt sich aber eigentlich durch die ausserordentlich hohe Individuenzahl des 10. Quadrats. Bei der ersten Art ist die Dichte auf Grund der Summierung der ersten 10 Quadrate 64/m², auf Grund aller Quadrate 60,8/m². Die Abweichung bleibt unter 10%. Bei der zweiten Art beträgt die Dichte auf Grund der Summierung der ersten 21 Quadrate 48/m², auf Grund aller Quadrate 49,6/m². Die Abweichung beträgt nur 1,6%. Durch Errechnung des Mittelwertes erhalten wir auch im Falle der Wanzen gute Dichtenwerte.

3. *Analyse der Ameisenpopulation*

Die Ameisenpopulation ist in den 50 Parallelproben mit 423 aktiven Ameisen vertreten, die zu 3 Arten gehören. Nach der Individuenzahl stellt sie daher nach den Käfern die stärkste Gruppe dar. Die Abundanz der drei Arten (*Myrmica ruginodis, Formica rufibarbis, Leptothorax tuberum)* beträgt 135,3 pro Quadratmeter; die in den einzelnen Quadraten gefundene Individuenzahl ist aber sehr schwankend. Diese Schwankung hängt wahrscheinlich mit der Lage der Haufen zusammen: in der Nähe der Haufen finden sich mehr aktive Ameisen als in grösserer Entfernung. Unter den 3 Arten führt die *Myrmica* sowohl hinsichtlich der Individuenzahl als auch der Konstanz; die 302 Exemplare dieser Art, die in 64% der Parallelproben vorkommen, ergeben 71,3% der Gesamtanzahl der Ameisen. Die gleichmässige Verteilung und die relativ kaum schwankende Individuenzahl dürften eine Folge der in geringer Zahl, aber verhältnismässig dicht auftretenden *Myrmica*-Haufen sein. Die *Formica*-Art kam in 28% der Quadrate in insgesamt 70 Exemplaren vor. Die *Leptothorax* war dagegen nur in 2 Quadraten vertreten, in einem Quadrat in 49, in anderen in 2 Exemplaren. Es ist klar, dass die Exemplarenzahl 49 auf einen *Leptothorax*-Haufen schliessen lässt; davon abgesehen, wird diese Art auf dem Luzernenfeld — wie ersichtlich — nur sporadisch vorgefunden.

Da die Ameisen in der Umgebung von Ameisenhaufen in grösserer Dichte vorkommen, haben sie eine sehr schlechte Dispersion und ihre Abundanzwerte lassen sich auf Grund des bisherigen Verfahrens nur unvollkommen ermitteln. Doch ist die Errechnung der Mittelwerte geeignet, über die Dichte der Gruppe ein annäherndes Bild zu geben.

Formicidae:

Gesamtindividuenzahl pro Quadratmeter:

3	18	8	23	5	7	29	23	10	—
—	—	14	7	2	10	3	9	5	10
3	8	49	17	9	28	2	17	6	—
5	—	7	5	6	4	—	12	3	—
4	3	5	4	—	6	14	6	8	6

Mittelwert nach steigender Quadratzahl:

3	11	10	13	11	11	13	15	14	13
11	11	11	11	10	10	10	10	9	9
9	9	11	11	11	12	11	11	11	11
11	10	10	10	10	10	10	10	9	9
9	9	9	9	9	8	9	9	9	9

Wir sehen also, dass man auch bei einer schlechten Dispersion der Ameisen durch die übliche Errechnung annehmbare Mittelwerte erhält.

Die der obigen entsprechende Individuenzahl pro Quadrat gestaltet sich bei der in der Gruppe dominierenden *Myrmica*-Art wie folgt:

2	18	8	23	5	—	1	23	10	—
—	—	4	3	2	10	3	9	5	10
3	8	—	15	9	28	2	17	6	—
5	—	7	5	6	3	—	12	—	—
4	—	3	1	—	—	14	5	7	6

Mittelwert nach steigender Quadratzahl:

2	10	9	13	12	9	9	10	10	9
8	7	7	7	7	7	6	7	7	7
7	7	6	7	7	8	7	8	8	7
7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
6	6	6	6	6	6	6	6	6	6

Der zwischen 6 und 7 schwankende Mittelwert tritt nach dem 11. Quadrat ein. Die hier beschriebene Errechnung der Ameisenabundanz ermöglicht, dass wir auf Grund des Materials aus 10—15 je 25 × 25 cm grossen Quadraten einen, wenn auch nicht genauen, so doch annehmbaren Mittelwert ihrer Dichte erhalten.

Die Bedeutung der Ameisen ist in der Zoonönose der Luzerne bestimmt grösser, als dies aus den hier veröffentlichten Angaben hervorgeht. Mit Hilfe der sogenannten aktiven Ameisen erhalten wir über die im Areal wirklich vorhandenen Amesien nur ein unvollständiges Bild. Wahrscheinlich bildet die Ameisendichte des Areals ein Mehrfaches der hier angegebenen Werte. Diese zahlenmässig ausserordentlich reiche Tiergruppe ist besonders in Anbetracht der Blattläuse und der Insektenleichen beachtenswert. Die Beziehung zwischen Blattläusen und Ameisen ist wohlbekannt. Eine andere, sehr wichtige Funktion der Ameisen besteht darin, dass sie die Insektenleichen der Lebensgemeinschaft wegschaffen (2, 3). In Anbetracht der reichen Insektenwelt des Luzernenfeldes und innerhalb derselben der zahlreichen Blattläuse, sind die Ameisen vom Standpunkt der ganzen Zoozönose von sehr grosser Bedeutung.

4. *Analyse der Insektenlarvenpopulation*

In den 50 Aufnahmequadraten sammelten wir insgesamt 312 Insektenlarven, die sich folgendermassen verteilen :

	St.	%
Schmetterlingsraupen	156	50,0
Phytodecta-Larven	51	16,3
Coccinellidenlarven	54	17,3
Carabidenlarven	34	10,8
Dermestidenlarven	6	1,9
Silphidenlarven	5	1,6
Chrysopa-Larven	3	0,9
undeterminiert	3	0,9

Wie wir sehen, sind rund zwei Drittel der Insektenlarven (207 Stück) Pflanzenfresser der Vegetationsschicht. Sie fressen vor allem Luzerne, aber auch die im Luzernenfeld vorhandenen Unkräuter. Das übrige Drittel besteht aus Fleischfressern, die teils in der Vegetationsschicht, teils in der Bodenschicht leben. Die Coccinellidenlarven der Vegetationsschicht sind Blattlausfresser, die Carabidenlarven der Bodenschicht fressen dagegen zum grössten Teil kleinere Tiere, besonders die Collembolen der Bodenschicht. Die übrigen spielen infolge ihrer niedrigen Anzahl eine geringere Rolle, nur die leichenfressenden Dermestiden sind eventuell noch zu erwähnen. Die ziemlich gleichmässige Verteilung der Schmetterlingsraupen verdient ebenfalls noch hervorgehoben zu werden, was durch die beiden nachstehenden Tabellen veranschaulicht wird.

Schmetterlingsraupen, Individuenzahl pro Quadrat :

5	3	5	1	2	5	—	3	3	5
3	8	2	4	4	4	2	8	4	4
—	6	3	3	—	2	2	2	3	2
3	5	3	5	4	3	—	2	4	1
2	4	5	—	3	2	3	4	2	3

Mittelwert nach steigender Quadratzahl :

5	4	4	4	3	4	3	3	3	3
3	4	3	4	4	4	3	4	4	4
4	4	4	4	3	3	3	3	3	3
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3

Der zwischen 3 und 4 schwankende Mittelwert tritt schon in den Quadraten 2—10 ein, vom 25. Quadrat an bleibt er dagegen unverändert.

5. *Analyse der Spinnenpopulation*

Die im Areal gefundenen 65 Spinnen zählen insgesamt zu 22 Arten, das heisst, dass die vorhandenen Arten ausserordentlich mannigfaltig sind. Grösstenteils sind die Exemplare jung und im allgemeinen sehr klein, 44 der

65 Exemplare sind Bodenbewohner, die sich von den kleinen Insekten der Bodenschicht (Collembolen usw.) ernähren. Besonders beachtenswert sind die kleinen *Micryphantida*-Spinnen der Bodenschicht ; ihre Individuenzahl (28) ergibt beinahe die Hälfte der Spinnenpopulation. Die übrigen Spinnen sind hinsichtlich Lebensweise, Aufhaltsortes usw. so verschiedenartig, ihre Individuenzahl dagegen so klein, dass sie im Vergleich zu den anderen Tiergruppen im Aufbau der Zoozönose des Luzernenfeldes keine bedeutende Rolle spielen. Im Folgenden geben wir die Liste der gefundenen Arten mit ihren Individuenzahlen (die in Klammern stehende erste Zahl bezeichnet die Anzahl der entwickelten, die zweite die der jungen Tiere).

Erigoninae (—, 10) — *Micryphantes rurestris* (9, —) — *Micryphantes* sp. j. (—, 9) — ***Phrurolithus*** sp. j. (—, 6) — ***Singa*** sp. j. (—, 4) — ***Chiracanthium erraticum*** (2, 1) — ***Titanoeca*** (3, —) — ***Theridium impressum*** (1, 1) — ***Linyphia*** sp. j. (—, 2) — ***Lithyphantes corollatus*** (2, —) — ***Tibellus*** sp. j. (—, 2) — ***Hahnia*** sp. j. (—, 2) — ***Runcinia lateralis*** (—, 2) — ***Phrurolithus festivus*** (1, —) — ***Theridium ovatum*** (—, 1) — ***Pachygnatha*** sp. juv. (—, 1) — ***Dictyna*** sp. juv. (—, 1) — ***Gnaphosa*** sp. juv. (—, 1) — ***Enoplognatha*** sp. juv. (—, 1) — ***Drassodes*** sp. juv. (—, 1) — ***Drassodes lapidosus*** (1, —) — ***Zelotes*** sp. juv. (—, 1).

6. *Die Blattlauspopulation*

Da das Wahrnehmen und Sammeln von Blattläusen sowohl in der Vegetations- als auch in der Bodenschicht grosse Aufmerksamkeit und längere Zeit beanspruchte, führten wir diese Arbeit nur in 20 der 50 Aufnahmequadrate durch. Trotzdem ist anzunehmen, dass die Zahl der unbemerkt gebliebenen und daher nicht eingesammelten Exemplare beträchtlich ist. Somit mögen die nachstehend angeführten Angaben als Minimalwerte betrachtet werden.

In den 20 ausgewählten Quadraten wurden insgesamt 1389 Blattläuse eingesammelt. Die Tiere gehörten zu folgenden drei Arten :

Pherioaphis ononidis 1280 St.
Acyrtosyphon onobrychis 102 St.
Aphidida sp. 7 St.

Wir beobachten daher, dass praktisch nur die erste Art bestandbildend ist. Die Individuenzahl der zweiten erreicht nicht einmal ein Zehntel der ersten, und die dritte tritt völlig akzidental in nur einzelnen Exemplaren auf. Die Abundanz der ersten Art beträgt 1024/m²; die der drei Arten zusammen 1110/m². Wenn wir bedenken, dass es sich um sehr kleine Tiere handelt, kann diese Abundanz nicht zu hoch genannt werden. Die Individuenzahl der Blattläuse zerfällt in den 20 Aufnahmequadraten wie folgt :

87	115	68	57	67	60	104	23	152	64
96	27	30	79	45	59	68	16	96	76

Die Mittelwerte sind nach steigender Quadratzahl folgende :

87	101	90	88	78	76	80	73	81	80
81	77	73	74	72	71	71	68	69	69

Wie wir sehen, schwankt der Mittelwert der Abundanz vom 15. Quadrat an zwischen 68 und 71. Da die Blattläuse in Gruppen und in ziemlich ungleichmässig verstreuten Populationen auftreten (einzelne Luzernernen befallen sie in grösserer Zahl, andere dagegen meiden sie), kann dieser Mittelwert, innerhalb gewisser Fehlergrenzen, bei einer eventuellen Bestandwertung als annehmbar betrachtet werden. Die Unzulänglichkeit der Sammelmethode und die Winzigkeit der Tiere bewogen uns, die Blattlausuntersuchung im Mai nur als informativ gelten zu lassen und aus den einschlägigen Zahlenangaben keine weiteren Schlüsse zu ziehen.

Summierung der Maiaufnahmen

1. Nahrungsnetz der Luzerne

Obwohl die bisher erörterten Tiergruppen nicht die ganze Biozönose der Luzerne umfassen, bilden sie doch eine entsprechende Grundlage, dass wir in kurzen Umrissen eine Übersicht über das Nahrungsnetz der Luzerne geben.

Der Produzent des Luzernenfeldes ist zum überwiegenden Teil die in Monokultur gehaltene Luzerne. Auch verschiedene Unkräuter können quantitativ untergeordnet, qualitativ aber mehr oder minder augenfällig als Produzenten auftreten. Diese sind vom Standpunkt der Tierwelt darum von Bedeutung, da ihr Vorhandensein in der Luzerne das Vorkommen von Insektenarten ermöglicht, die in der Luzerne nicht leben. In physiognomischer Hinsicht entspricht das Produzentensystem einer Grasschicht, in der die Einblattkeimer fast gänzlich fehlen und mengenmässig eine einzige *Papilionacea*-Art fast ausschliesslich vorherrscht. Da die *Papilionaceae* die beliebte Nahrung einer Reihe von pflanzenfressenden Insekten darstellten wird die Luzerne auch im untersuchten Areal von primären, sehr abwechslungsreichen, verschiedenen Ernährungstypen angehörenden Verbrauchern konsumiert. Auf Grund der Maiaufnahmen sind folgende Ernährungstypen zu unterscheiden, die wir zu den primären Verbrauchern zählen können :*

a) Weidegänger (TISCHLER)

1. Pflanzenfressende Larven : hierher gehören vor allem die Schmetterlingsraupen und die *Phytodecta*-Larven. Im Mai kamen die beiden Gruppen zusammen im Luzernenfeld in 66 Exemplaren pro Quadratmeter vor. Da sie

* Hier und im folgenden gruppierten wir die Ernährungstypen nach der Einteilung von W. TISCHLER (TISCHLER, W. : Grundzüge der terrestrischen Tierökologie, s. 26—31.)

hauptsächlich aus verhlätnismässig grossen, viel fressenden und schnell wachsenden Larven bestanden, kann aus der Abundanz 66 auf eine bedeutende Menge konsumierter Luzernenblätter geschlossen werden. Wir haben zu berücksichtigen, dass die Anzahl der Schmetterlingsraupen das Dreifache der *Phytodecta*-Larven beträgt. Es ist zwar nicht unsere Absicht, die in bezug auf Lebensweise und Nahrungsaufnahme zumindest in Einzelheiten voneinander abweichenden Larven bloss hinsichtlich ihrer Exemplarenzahl miteinander zu vergleichen, doch sind wir der Meinung, dass die Schmetterlingsraupen zumindest soviel Luzernenblätter konsumieren, wie die Phytodecten. Wir müssen aber auch in Betracht ziehen, dass im Untersuchungsjahr die Phytodecten in der Umgebung von Martonvásár zahlenmässig äusserst schwach vertreten waren. Schliesslich ist auch zu beachten, dass es unter den artgemäss nicht bestimmten Raupen auch die monophagen Tiere der Unkräuter gab.

2. Pflanzenfressende Käfer. Es handelt sich hier grösstenteils um Rüsselkäfer. Der Durchschnittswert ihrer Abundanz beträgt pro Quadratmeter 100; davon entfallen 83 auf eine einzige Art, das *Apion aestimatum*. Diese Art lebt und ernährt sich natürlich ebensowie die übrigen Luzernenschädlinge der *Apion*-Arten. Ihre hohe Individuenzahl und die Zurückdrängung anderer schädlicher Rüsseltiere fielen im Maiabschnitt auf. Unter den übrigen pflanzenfressenden Käfern befanden sich auch die monophagen Arten der Unkräuter. Ausserordentlich auffallend war, dass auch die *Phytodecta fornicata* in niedriger Zahl vorkam (3 Exemplare in einem Aufnahmeareal von $1\,{}^1/_8$ m^2!), und die *Subcoccinella* völlig fehlte.

b) Stechsauger (TISCHLER, partim)

Im Gegensatz zu TISCHLERs Einleitung trennen wir die Stechsauger als Primärkonsumenten von den Blutsaugern, die vom Standpunkt der Nahrungskette als Sekundärkonsumenten betrachtet werden können.

1. Blattläuse. Sie gehören in die Grössenordnung der Mesofauna, sind also kleine Pflanzensauger; der Minimalwert ihrer durchschnittlichen Abundanz beträgt unseren Aufnahmen gemäss 1110/m^2. Im Vergleich dazu ist ihre Dichte bestimmt höher, aber es handelt sich um Arten von schlechter Dispersion und gruppenweiser Spaltung. Ihre Wichtigkeit hinsichtlich der Nahrungskette zeigt sich — über ihre Konsumtion hinaus — auch darin, dass sie sehr abwechslungsreiche Sekundärkonsumenten ins Nahrungsnetz der Luzerne einschalten.

2. Wanzen. Sie sind obigen Tieren ähnlich, nur grösser. Die beiden bestandbildenden Arten der Vegetationsschicht sind allbekannte Luzernenschädlinge; die beiden Arten weisen zusammen eine durchschnittliche Abundanz von 111/m^2 auf. Unter den Adelphocoren kamen auch entwickelte Exemplare vor, die *Lygus* waren dagegen alle jung und grösstenteils sehr klein. (Die hohe Exemplarenzahl

der *Lygus* zeigt an, dass es sich hier um Tiere der Luzerne und nicht um solche der sehr verstreuten Unkräuter handelt.)

Die zweite Gruppe der Konsumenten besteht auch in unserem Fall, wie in jeder Biozönose, aus Sekundärkonsumenten. Ihr gemeinsames Kennzeichen ist, dass sie sich mit verschiedenen Ernährungstypen angehörenden Primärkonsumenten ernähren. In gewissen Fällen kann aber zwischen Sekundär- und Tertiärkonsumenten keine scharfe Grenze gezogen werden. Die Spinnen fressen z. B. sowohl Pflanzenfresser, d. h. Primärkonsumenten als auch Karnivoren, d. h. Sekundärkonsumenten. Wir unterscheiden folgende Ernährungstypen karnivorer Konsumenten:

1. Blattlausfresser. In diese Gruppe gehören die Imagines und Larven der Coccinelliden. Die Abundanz der Imagines beträgt 32, die der Larven 17 Stück pro Quadratmeter. Die Blattlauspopulation kann also pro Quadratmeter eine blattlausfressende karnivore Population mit einer Abundanz von 50 Exemplaren ernähren. Insofern wir die festgestellte und sehr wahrscheinliche Minimalabundanz der Blattläuse als realen Wert betrachten, beträgt das Verhältnis der Exemplarenzahl von Konsumierten und Konsumenten 20 : 1. Auf Grund verschiedener Erwägungen müssen wir aber doch annehmen, dass diese Proportion zur Aufrechterhaltung der Individuenzahl der blattlausfressenden Karnivoren nicht genügen würde.

2. Spinnen. Die Spinnen, die in der Vegetationsschicht der Luzerne leben, ernähren sich meist mit fliegenden Insekten. Die Spinnen der Vegetationsschicht können aber sowohl bezüglich ihrer Arten- als auch ihrer Individuenzahl als äusserst unbedeutende Gruppe betrachtet werden. Die Pflanzenfresser der Vegetationsschicht könnten eine noch zahlreichere und mannigfaltigere karnivore Nahrungskette erhalten. Unter den Spinnen der Luzerne finden wir alle vier für die Grasschicht charakteristischen Raubtypen vor:

Krabbenspinnen, die ihre Opfer aus dem Hinterhalt erbeuten. Diese Spinnen sitzen in den Blüten oder auf den Spitzen der Pflanze und erwarten regungslos ihre Opfer, die die Spinnen für Blüten halten und ihnen förmlich in die Arme fliegen. Dieser Typus ist im Luzernenfeld durch die *Runcinia lateralis* vertreten.

Jagdspinnen, die sich auf ihr Opfer stürzen. Diesem Typus kann das *Chiracanthium erraticum* und — abgesehen von gewissen Unterschieden in der Lebensweise — auch der *Tibellus* zugezählt werden.

Webspinnen, die ihr Fangnetz im Blattansatzwinkel weben und auf kleine fliegende Insekten jagen. Zu dieser Gruppe gehören die beiden *Theridion*-Arten und die *Dictyna*.

Webspinnen, die ihr rundes Fangnetz zwischen den Pflanzenweben und die daselbst fliegenden sowie auffliegende Insekten erbeuten. Zu dieser Gruppe gehört die *Singa*-Art.

In der Bodenschicht des Luzernenfeldes treten dagegen ganz andere Ernährungstypen auf. Die Nahrungsquelle der Bodenschicht, die pflanzlichen

Ursprungs, die grösstenteils aus der Vegetationsschicht stammt, bildet der Detritus (abgefallene Blätter, Exkremente von Pflanzenfressern usw.). Tiere, deren Nahrung aus Detritus besteht, sind in weiterem Sinne Pflanzenfresser zu nennen, unterscheiden sich jedoch in engerem Sinne von den lebende Pflanzenteile konsumierenden Pflanzenfressern. Pflanzliche Abfallstoffe, die auf die Bodenschicht fallen, sind nämlich meist der Verschimmelung und der Wirkung von Mikroorganismen ausgesetzt ; gerade solche Vorgänge machen sie für die nächste Nahrungskette geeignet. Bei diesen pflanzlichen Abfall- oder Detritusfressern im weitesten Sinne sind folgende Typen zu unterscheiden :

1. Collembolen : Winzige Detritusfresser, die in verhältnismässig grosser Individuenzahl vorhanden sind und in die Grössenordnung der Mesofauna gehören. In unseren Sammlungen waren sie zwar nicht vertreten, sind aber doch im Zusammenhang mit dem Nahrungsnetz zu erwähnen, weil sie grösstenteils durch die unten angeführten Karnivoren der Bodenschicht gefressen werden.

2. Detritusfressende Käfer : Meistens kleinere Arten, die hauptsächlich den Familien der *Cryptophagidae* und der *Lathrididae* angehören. Ihre durchschnittliche Abundanz beträgt 35 pro Quadratmeter ; davon entfallen 20 Exemplare pro Quadratmeter auf die zwei dominanten Arten, den *Cryptophagus punctipennis* und den *Enicmus transversus*.

3. Samenfresser : In diese Gruppe gehören einige Exemplare der samenfressenden *Amara*-Arten.

Die Sekundärkonsumenten sind in der Bodenschicht durch kleine und mittelgrosse Karnivoren (Käfer, Spinnen) und schliesslich durch Ameisen vertreten, die in speziellen Ernährungstypen gehören.

1. Kleine Karnivoren : Sie verzehren vor allem Collembolen sowie andere kleine Insekten. Hierher zählen wir die *Staphylinidae*, die kleinen *Carabidae* und einen Teil der Spinnen.

2. Grössere Karnivoren : Sie fressen wegen ihrer Grösse nicht mehr Collembolen, sondern grössere Tiere. Hierher gehören unter den Käfern die *Chlaenius*-, *Harpalus* und *Calathus*-Arten ; der *Lithobius* und die grösseren bodenbewohnenden Spinnen (*Titanoeca*, *Drassodes* usw.).

3. Sammler und Leichenfresser: Diese bilden die anscheinend wichtigste Ernährungsgruppe der Bodenschicht, die ausser einigen *Anthicidae* auch die Ameisen umfasst. Die Ameisen sind zwar im engeren Sinne «Allesfresser», doch ergibt sich ihre Bedeutung hinsichtlich des Nahrungsnetzes aus ihrer sogenannten «rekuperativen» Tätigkeit. Wie wir schon in unseren früheren Arbeiten darlegten (2, 3), verhindern die Ameisen durch Konsumption von Insektenleichen, dass tierische Stoffe von hoher Energiestufe sich auf der Reduzentenstufe rasch abbauen und ihre gespeicherte Energie vom Standpunkt der Lebensgemeinschaft nutzlos abgeben.

Ameisen mit einer Abundanz von 135 Exemplaren pro Quadratmeter konsumieren somit die Insektenleichen, die sich auf der Bodenschicht befinden

oder aus der Vegetationsschicht in die Bodenschicht geraten sind. In diesem Sinne können sie als sekundäre bzw. tertiäre Konsumenten betrachtet werden, die sich auf Grund ihrer Nährung an beide Schichten anschliessen.

Im Nahrungsnetz des Luzernenfeldes ist die Erscheinung auffallend, dass die Zahl der Sekundärkonsumenten im Vergleich zur Menge der Insektenpopulation, besonders aber der Primärkonsumenten niedrig ist. Obzwar die Maieinsammlungen weder von den Schmarotzern der Insekten noch den insektenfressenden Vertebraten Bild geben, darf das Nahrungsnetz auch unter Berücksichtigung dieses Umstandes als mangelhaft, bis zu einem gewissen Grade als «unsaturiert» betrachtet werden. Unter den zahlreichen Pflanzenfressern bilden nur die Blattläuse die Basis eines charakteristischen Nahrungsnetzes, die Konsumenten grösserer Pflanzenfresser — Käfer, Raupen, Larven und Wanzen — sind in kleinerer Anzahl vorhanden. Es ist anzunehmen, dass einzelne Vögel (Lerchen, Wachtel, Rebhühner usw.) als sekundäre und tertiäre Konsumenten dieser Tiere auftreten ; und doch haben wir den Eindruck dass keine sekundären, zu den Gliederfüssern zählenden Konsumenten vorhanden sind, die die Anzahl der Pflanzenfresser regeln würden. Vielleicht erklärt zum Teil dies das plötzliche stufenmässige Ansteigen des Individuenbestandes der dominanten Arten im Mai, aber auch in den späteren Monaten. Diese Erhöhung lässt sich nach ELTON darauf zurückführen, dass es keine Karnivoren gibt, die die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der rasch sich vermehrenden Pflanzenfresser erreichen könnten. Anderseits folgt auf die sprunghafte Vermehrung oft eine plötzliche Verringerung der Individuenzahl; diese nahrungsarmen Perioden könnten Karnivoren als eventuelles Nahrungskettenglied kaum überstehen.

Der obigen ELTONschen Erklärung fügen wir noch folgende Überlegungen hinzu : im Vergleich zu anderen, natürlichen Biozönosen unterscheidet sich das Luzernenfeld physiognomicsh vorwiegend in zwei strukturellen Eigenschaften :

a) die Pflanzendecke der natürlichen Biozönosen, die aus zwei Schichten, der Boden- und der Grasschicht besteht, ist im allgemeinen aus variableren, physiognomisch verschiedenen Pflanzenindividuen zusammengesetzt. Diese Mannigfaltigkeit macht die Vegetationsschicht bis zu einem gewissen Grade «luftig», diskontinuierlich ;

b) im allgemeinen finden sich in der Luzerne keine langstengeligen Unkräuter, die die durchschnittliche Höhe der Grasschicht überragten oder, wenn es auch welche gibt, fallen sie der jährlich öfters vorgenommenen Mahd zum Opfer.

Diese zwei physiognomischen Eigentümlichkeiten sowie das Mähen als ständiger menschlicher Eingriff machen es unmöglich, dass sich die Spinnen, diese charakteristischen Fleischfresser der Grasschichten der Luzerne für immer und in grösserer Anzahl niederlassen. Unter den Spinnen bringen die ein Fangnetz webenden Kreuzspinnen ihr Netz stets in den Lücken der Grasschicht oder unter Benutzung des Stengels hochgewachsener Unkräuter an. Nur so können sie erreichen, dass die Insekten, die sich oberhalb der Vegetationsschicht

tummeln oder im Areal auffliegen, um sich dann wieder zu setzen, ins Netz geraten. Die Luzerne enthält zwar die entsprechende Nahrung, aber die Struktur der Pflanzendecke macht es den Spinnen unmöglich, sich diese Nahrung zu verschaffen. Im ersten Augenblick erscheint es vielleicht allzu kühn, durch Setzen grösserer Pflanzen oder Absteckung verzweigter Aeste Kreuzspinnen im Luzernenfeld anzusiedeln, doch wäre es, unserer Ansicht nach, auch vom agrarentomologischen Standpunkt ein lehrreicher Versuch. Hierfür würden sich wahrscheinlich die Arten *Aranea diadema*, *A. dromedaria*, *A. patagiata* usw. eignen, die eine Vorliebe für freie, sonnige Plätze haben und eine grosse, ökologische Valenz besitzen. Insofern ein solcher Versuch einigermassen Erfolg aufwiese, liessen sich auch Ansiedlungsmethoden finden, die die bei der Luzerne üblichen agrotechnischen Verfahren nicht störten. Die Ansiedlung könnte man mit Hilfe der mehrere hundert Eier enthaltenden Kokons sehr einfach durchgeführt werden.

II.

Auswertung der durch Abdeckung und Kätschern erzielten Einsammlungen

Die Einsammlungen aus dem VI. Monat

Im Juni (ebenso wie in den späteren Monaten) haben wir das Material von je 10 Parallelproben an Hand der Abdeckungsmethode und des Kätscherns aufgenommen und bearbeitet. Die Aufnahmen wurden auf die im Abschnitt über Untersuchungsmethodik beschriebene Art und Weise durchgeführt. Nachstehende zwei Tabellen veranschaulichen das Parallelprobenmaterial der zweierlei Sammelmethoden nach systematischen Gruppen gegliedert. (Die Abbildungen 3 u. 4 siehe auf Seite 88!)

Tabelle 6

Die durch Abdeckungsproben gewonnene Gliederfüsslerpopulation aus Juni :

Syst. Gruppe	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	S	D
Coleoptera	16	13	14	17	14	14	15	20	16	20	159	22,70
Hemiptera	14	8	8	2	19	16	13	9	7	7	103	14,70
Diptera	13	33	15	20	25	8	6	28	4	5	157	22,41
Hymenoptera	1	—	—	—	2	2	—	1	1	1	8	1,14
Formicidae	3	—	—	4	12	25	12	19	11	—	86	12,28
Lepidoptera	—	—	—	2	—	1	—	—	—	1	4	0,57
Orthoptera	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	1	0,14
Larvae insectorum	7	2	3	3	7	3	4	4	3	4	40	5,71
Chilopoda	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	1	0,14
Araneae	2	1	—	—	1	4	1	—	1	—	10	1,42
Aphidioidea	21	33	—	24	12	—	41	—	—	—	131*	18,70

Tabelle 7

Die durch Kätscherproben gewonnene Gliederfüsslerpopulation aus Juni

Syst. Gruppe	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	S	D
Coleoptera	47	36	30	76	37	49	25	24	39	18	381	8,42
Hemiptera	49	75	101	71	69	128	98	85	100	79	855	18,89
Diptera	82	135	113	124	117	119	103	183	113	138	1227	27,11
Hymenoptera	62	54	73	57	56	16	45	50	47	39	499	11,02
Formicidae	—	—	—	—	1	1	—	—	—	—	2	0,04
Lepidoptera	1	4	—	3	2	—	2	—	4	—	16	0,35
Neuroptera	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	0,02
Orthoptera	1	—	4	1	—	2	4	—	3	2	17	0,37
Larvae insectorum	8	4	9	9	11	16	10	12	2	11	92	2,03
Araneae	1	3	4	2	—	3	4	2	—	5	24	0,53
Aphidioidea	119	106	118	207	94	71	140	145	113	151	1264	27,93
Thysanoptera	4	5	—	14	8	35	13	25	17	16	137	3,02

Der Vergleich der beiden Tabellen ergibt mehrere interessante Tatsachen. Da das Kätschern ein Areal von insgesamt 30 m² umfasste und bei der Abdeckungsmethode die 10 Teilareale von je 1/10 m² insgesamt 1 m² entsprachen, müssten sich die Rubriken der Gesamtindividuenzahl beider Tabellen (mit S bezeichnet) bei idealer Übereinstimmung wie 30 : 1 zueinander verhalten. Diese Feststellung bezieht sich natürlich nur auf die Tiere der Vegetationsschicht, da die der Bodenschicht (Ameisen, bodenbewohnende Käfer, Spinnen, Käferlarven, Wanzen) beim Kätschern nicht eingefangen werden können. Wenn wir daher die Tiere der Bodenschicht von obiger Tabelle über die Ergebnisse der Abdeckung subtrahieren, und das Resultat mit 30 multiplizieren, erhalten wir, wieviel Tiere das Kätschern ergeben müsste, wenn diese Methode quantitativ ein der Abdeckung entsprechendes genaues Resultat ergäbe. Es bedarf keiner weiteren Erklärung, weshalb der Kätscherfang schon wegen seiner Beschaffenheit keine solche Genauigkeit aufweisen kann. Ein Teil der Tiere placiert sich tiefer in der Vegetationsschicht, auf den Stengeln oder auf dem niedrigen Blattwerk, bzw. verändert seinen Platz je nach den mikroklimatischen Verhältnissen. Durch Kätschern werden aber die Tiere nur bis zu einer gewissen Tiefe eingefangen. Obige Berechnung zeigt also nicht nur die technischen Fehler des Kätscherns, sondern auch diesen «Schichtenfall». In Anbetracht dieser Umstände kommen die 718 pflanzenbewohnenden Tiere, die auf einer Abdeckungsfläche von 1 m² gefunden wurden, einer 4,7mal grösseren Tierdichte gleich als der unmittelbar durch den Kätscherfang erhaltene Wert (21,540 : 4515).

Auf Grund obiger Ausführungen können wir feststellen, dass auch der mit äusserster Sorgfalt durchgeführte, absolut quantitativ scheinende Kätscherfang völlig ungeeignet ist um auch nur approximativ genaue Angaben über die Tierdichte der Luzerne (sei es nun bezüglich der Arten, der systematischen Gruppen oder aber bezüglich der gesamten Insektenpopulation) zu ergeben. Trotzdem ziehen wir die Resultate des Kätscherfanges bei den Aufnahmen im Juni und in den folgenden Monaten in Betracht, da ihre Angaben als relative Vergleichswerte, besonders bei der Erwägung der Dispersionsverhältnisse gut benutzbar sind (der Fehler zeigt sich wahrscheinlich in den 10 Parallelproben in gleichem Masse). Die ausführliche Analyse der Tierwelt der Luzerne wird aber vor allem doch an Hand des durch Anwendung der Abdeckungsmethode gewonnenen Materials durchgeführt.

Auf Grund des Abdeckungsmaterials kann festgestellt werden, dass die Tierdichte der Luzerne im Juni 831 Tiere je Quadratmeter beträgt. Etwa 113 dieser Tiere bewohnen die Bodenschicht, die übrigen 718 dagegen die Vegetationsschicht. Die grösste Dichte wiesen die Blattläuse auf (262/m²).* Da es sich um kleine und schwer wahrnehmbare Insekten handelt, die in die Grössenordnung der Mesofauna gehören, ist anzunehmen, dass wir nur einen Teil der Tiere einsammelten. Die über die Blattläuse angegebenen Werte sind daher nur als Minimalwerte zu betrachten. Die Vegetationsschicht enthält noch zwei andere systematische Gruppen von grosser Individuenzahl, die Gruppe der Käfer und Wanzen, in der Bodenschicht dagegen weisen nur die Ameisen eine hohe Dichte auf (86/Quadratmeter). Mit Mai verglichen beträgt die Dichte der Blattläuse im Juni etwa nur ein Viertel. Wir konnten nicht entscheiden, ob dies tatsächlich eine Verringerung der Individuenzahl bedeutet oder nur auf einen Sammelfehler zurückzuführen ist. Die Gesamtabundanz der Käfer sank ein wenig, die der Wanzen blieb fast konstant ; im Vergleich zu Mai sank die Zahl der Ameisen fast auf die Hälfte und die der Insektenlarven beinahe auf ein Drittel. Wenn wir die Blattläuse — ebenso wie im Mai — von der Gesamtindividuenzahl der Käfer abziehen, erhalten wir pro Quadratmeter eine Gesamtindividuenzahl von 700 gegenüber der Gesamtindividuenzahl von 564 im Mai.

Wie wir in der Einleitung begründeten, stützt sich unsere Behauptung auch im Juni — ebenso wie in den übrigen Monaten — auf die ausführliche strukturzönologische Analyse der Käfer und Wanzen, der zwei charakteristischen Insektengruppen der Luzerne.

* Aus Zeitmangel entnahmen wir die Blattläuse nur aus 5 Quadraten. Die in der Tabelle angegebene und mit einem Stern bezeichnete Exemplarenzahl ist also die Dichte einer Fläche von 0,5 m². Diesen Wert müssen wir mit 2 multiplizieren um den auf 1 m² bezogenen Abundanzwert, der den übrigen Tiergruppen entspricht, zu erhalten.

Die Käferpopulation

Das Primärmaterial der Käferpopulation vom Juni wird durch nachstehende Tabellen veranschaulicht (Tabelle 8 und 9).

Tabelle 8

Die durch Abdeckungsproben gewonnene Käferpopulation aus Juni

E	Species	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	S.	D	C
Ph.	*Sitona puncticollis* STEPH.	2	1	—	4	—	1	—	9	5	3	25	15,82	70
	Sitona humeralis STEPH.	3	3	5	2	2	5	3	—	—	—	23	14,55	70
	Apion aestimatum FST.	4	—	—	—	—	—	—	4	3	11	22	13,92	40
	Apion tenue KIRBY	—	2	4	9	3	—	—	—	—	2	20	12,65	50
	Tychius flavicollis STEPH.	—	3	—	—	4	4	1	3	—	2	17	10,75	60
	Spermophagus cisti FBR.	—	—	—	—	3	—	7	3	3	—	16	10,12	40
	Aoromius 5-punctatus L.	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	1	0,63	10
	Phytodecta fornicata BRÜGGM.	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	1	0,63	10
C.	*Halyzia 14-punctata* L.	2	—	—	—	1	—	—	—	—	—	3	1,89	20
	Halyzia 14-guttata L.	—	—	—	—	—	1	—	—	—	1	2	1,26	20
	Coccinella 7-punctata L.	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	1	0,63	10
	Coccinella 14-pustulata L.	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	1	0,63	10
	Platynaspis luteorubra GOEZE	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	1	0,63	10
P.	*Mordellistena nana* MOTSCH.	—	2	2	—	—	—	—	—	2	—	6	3,79	30
	Olibrus millefoldii PAYK.	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	1	0,63	10
D*	*Melanophthalma distinguenda* COMOLLI	—	—	—	—	—	2	—	—	—	1	3	1,89	20
	Enicmus transversus OLIV.	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	0,63	10
	Crypticus quisquilius L.	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	1	0,63	10
	Opatrum sabulosum L.	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	1	0,63	10
	Cryptophagus acutangulus STRM.	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	1	0,63	10
C.*	*Tachyporus nitidulus* F.	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	1,26	10
	Atheta parvula MNNH.	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	1	0,63	10
N.*	*Formicomus pedestris* ROSSI	2	—	—	—	—	—	2	—	2	—	6	3,79	30
S.*	*Amara aenea* DEGEER	—	—	—	—	1	—	—	—	1	—	2	12,6	20

Tabelle 9

Die durch Kätscherproben gewonnene Käferpopulation aus Juni

E	Species	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	S	D	C
Ph.	*Tychius flavicollis* STEPH.	7	13	9	48	14	17	9	15	9	7	148	38,73	100
	Spermophagus cisti FBR.	3	1	4	—	9	12	5	—	18	2	54	14,13	80
	Phytodecta fornicata BRUGGM.	17	2	—	—	1	1	1	3	—	—	25	6,54	60
	Apion tenue KIRBY	5	—	1	6	—	5	—	2	1	1	21	5,49	70
	Aoromius 5-punctatus LIN.	5	—	1	1	2	—	—	—	—	1	10	2,61	50
	Apion apricans HRBST.	—	2	3	1	1	—	—	—	—	2	9	2,35	50
	Meligethes obscurus ER.	—	1	—	—	—	—	2	—	2	2	7	1,83	40
	Adrastus rachifer L.	1	—	2	—	—	2	2	—	—	—	7	1,83	40
	Sitona humeralis STEPH.	—	2	—	2	—	—	—	1	—	1	6	1,57	40
	Phytonomus transsylvanicus	1	—	1	1	—	1	—	—	1	—	5	1,30	50
	Longitarsus longipennis CUTSCH.	1	—	—	1	1	—	1	—	—	—	4	1,04	40
	Apion aestimatum FST.	—	—	—	—	2	—	—	—	1	—	3	0,78	20
	Sitona puncticollis STEPH.	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	2	0,52	10
	Miccotrogus picirostris FABR.	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	2	0,52	10
	Heterostomus pulicarius L.	—	—	1	—	—	—	1	—	—	—	2	0,52	20
	Pachybrachys fimbriolatus SUFFR.	—	1	—	—	—	1	—	—	—	—	2	0,52	20
	Apion radiolus KIRBY	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	1	0,26	10
	Baris lepidii GERM.	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	1	0,26	10
	Smicronyx jungermanniae REICH.	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	1	0,26	10
	Eusomus ovulum GERM.	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	1	0,26	10
	Aphthona euphorbiae SCHRANK	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1	0,26	10
	Agriotes sputator L.	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	1	0,26	10
C.	*Halyzia 14-punctata* L.	2	—	—	2	—	3	—	1	—	1	9	2,35	50
	Cantharis lateralis L.	1	—	2	—	1	—	—	—	3	—	7	1,83	40
	Malachius geniculatus GERM.	1	—	1	—	—	—	—	—	2	—	4	1,04	30
	Coccinella 7-punctata L.	1	—	—	1	—	—	—	—	—	1	3	0,78	30
	Platynaspis luteorubra GOEZE	—	—	1	—	—	1	—	—	—	—	2	0,52	20
	Danacea serbica	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	1	0,26	10
	Halyzia 18-guttata L.	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	1	0,26	10
P.	*Mordellistena nana* MOTSCH.	—	9	4	4	1	4	—	—	—	—	22	5,75	50
	Olybrus flavicollis STRM.	1	—	—	—	2	—	—	—	—	—	3	0,78	20
	Olybrus Millefolii PAYK.	—	—	—	—	1	—	1	—	—	—	2	0,52	20
D.*	*Melanophthalma transversalis* GYLL.	1	—	—	—	—	—	—	—	1	—	2	0,52	20
	Melanophthalma distinguenda COMOLLI	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	1	0,26	10
	Melanophthalma gibbosa HRBST.	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	1	0,26	10
	Sericoderus lateralis GYLL.	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	1	0,26	10
	Cryptophagus acutangulus STRM.	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	1	0,26	10
C.*	*Tachyporus nitidulus* F.	—	—	—	4	—	—	1	1	—	—	6	1,57	30
	Atheta parvula MNNH.	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	1	0,26	10
	Astenus angustatus PAYK.	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	1	0,26	10

Für die quantintative Struktur der Käferpopulation sind folgende Angaben charakteristisch :

Tabelle 10

Artenzahl in den Abdeckungsproben :	25	
Individuenzahl in den 10 Abdeckungsproben :	158	
Artendichte/0,1m² :	7 7 6 5 6 6 6 5 5 6	Mittelwert : 5,9
Artendichte/0,2 m² :	12 9 10 9 10	Mittelwert : 10,0
Artendichte/0,5 m² :	19 15	Mittelwert : 17,0
Artareal auf Grund von 10 Abdeckungen von je 0,1 m² :	7 12 15 17 19 22 24 25 25 25	
Artenzahl in den 10 Kätscherproben von je 5 × 2 m :	40	
Individuenzahl in den 10 Kätscherproben von je 5 × 2 m :	381	
Artendichte in den 5 Kätscherproben von je 2 (5 × 2 m) :	14 12 12 16 13 11 11 7 11 9	Mittelwert : 11,6
Artendichte in den 5 Kätscherproben von je 10 × 5 m :	23 22 20 15 16	Mittelwert : 19,6
Artareal auf Grund von 10 Kätscherproben von je 5 × 2 m :	14 23 25 31 35 36 38 39 40 40	

Aus dieser Tabelle sind mehrere interessante Tatsachen ersichtlich. Vor allem fällt auf, dass die Artenzahl beim Kätschern wesentlich höher ist, als zu erwarten war. Diese bedeutsame Erhöhung der Artenzahl weist unserer Auffassung nach wieder auf den offenen, von zönologischem Standpunkt unausgeglichenen Charakter des Luzernenfeldes hin. Demgegenüber ist die Artendichte sowohl auf Flächen von bestimmter Grösse, als auch bei den Kätscherfängen überraschend gleichmässig und beständig. In den Aufnahmeflächen von 1/10 m² beträgt die Artendichte der Käfer 6,0. In 2 m² dagegen 10. Nach 10 Kätscherschlägen, die 3 m² entsprechen, erreicht die Artendichte 12, in den 6 m² entsprechenden 20 Kätscherschlägen 20. Die Abweichung vom Mittelwert ist im allgemeinen nicht beträchtlich. Aus der gleichmässigen Artendichte ist darauf zu schliessen, dass die akzidental auftretenden Arten sich immer erst nach Erreichung einer gewissen Arealgrösse einstellen können. Die Grösse des Gebiets determiniert daher die Zahl der daselbst zu beobachtenden Arten, bestimmt aber nicht ihren Charakter. (Dasselbe erhellt später aus der Untersuchung der Artidentität.)

Auch die auf Grund der Abdeckung und des Kätscherfanges umrissene Artarealkurve ist ausserordentlich interessant. Die Artarealkurve des Abdeckungsmaterials wird vom 7. Quadrat an scheinbar flach und nimmt einen Verlauf, als hätten wir bei einer Flächengrösse von 1 m² mit den 25 Arten die definitive Artenzahl der Luzerne erreicht. Diese Artenzahl steigt aber dis 30 m² auf 41. Prinzipiell bestünde kein Hindernis, dass wir das zweierlei Sammelmaterial auf eine einzige, grosse Artarealkurve auftragen, die sich bis zu einer Arealgrösse von 30 m² erstreckt. Der Verlauf dieser Kurve zeigt, dass die Anzahl der Käferarten im Luzernenfeld mit der Erhöhung der Arealgrösse immer langsamer, aber ständig wächst. Es liegt also stets die Möglichkeit vor, dass immer neuere akzidentale Arten in die Käferpopulation der Luzerne eintreten. Bei der auf angeführte Art konstruierten Artarealkurve müssten vor allem die bodenbewohnenden Käfer ausser acht gelassen werden. Da wir jedoch nicht für eine

forcierte «Vermathematisierung» der in den Zoozönosen wahrgenommenen Erscheinungen sind, lassen wir diese Konstruktion ausser acht und begnügen uns die Tatsache der allmählich wachsenden Artenzahl in Worte zu fassen.

Die qualititive Gesetzmässigkeit des Aufbaus der Käferpopulation kann am besten durch die JACCARD'schen Zahlen, d. h. auf Grund der Artidentität beleuchtet werden. Auf Grund der 45 möglichen Kombinationen des Käfermaterials der 10 Parallelproben erhalten wir folgende Werte der JACCARD'schen Zahlen :

Die durch Abdeckungsmethode gewonnenen JACCARD'schen Zahlen der Käferpopulation aus Juni.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
100	2 : 12 16,3	1 : 12 8,3	2 : 10 20,0	2 : 11 18,1	2 : 11 18,1	2 : 11 9,0	2 : 11 18,1	3 : 10 30,0	2 : 11 18,1	1
	100	3 : 10 30,0	3 : 9 33,3	3 : 10 30,0	3 : 15 20,0	2 : 11 18,0	2 : 11 18,1	2 : 11 18,1	3 : 10 30,0	2
		100	2 : 9 22,2	2 : 10 20,0	1 : 11 9,0	1 : 11 9,0	0 : 12 0,0	1 : 11 9,0	1 : 11 9,0	3
			100	2 : 9 22,2	2 : 9 22,2	1 : 10 10,0	1 : 10 10,0	1 : 10 10,0	2 : 9 22,2	4
				100	2 : 10 20,0	3 : 9 33,3	2 : 10 20,0	2 : 10 20,0	2 : 10 20,0	5
					100	2 : 10 20,0	2 : 10 20,0	1 : 11 9,0	4 : 8 50,0	6
						100	2 : 10 20,0	2 : 10 20,0	1 : 11 9,0	7
							100	3 : 9 33,3	3 : 9 33,3	8
								100	2 : 10 20,0	9
									100	10

Die durch Kätschern gewonnenen JACCARD'schen Zahlen der Käferpopulation aus Juni.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
100	3 : 23 13,0	8 : 18 44,4	7 : 23 30,4	6 : 20 30,0	7 : 18 38,8	5 : 20 25,0	4 : 17 23,5	7 : 18 38,8	6 : 17 35,2	1
	100	4 : 20 20,0	4 : 24 16,6	5 : 20 25,0	5 : 18 27,7	4 : 19 21,0	3 : 16 18,7	3 : 20 15,0	5 : 16 31,2	2
		100	6 : 22 27,2	6 : 19 31,5	7 : 16 43,7	4 : 19 21,0	2 : 17 11,7	6 : 17 35,2	5 : 16 31,2	3
			100	5 : 24 20,8	5 : 22 22,7	3 : 24 12,5	5 : 18 27,7	3 : 24 12,5	7 : 18 38,3	4
				100	4 : 20 20,0	5 : 19 26,3	2 : 18 11,1	4 : 20 20,0	4 : 18 22,2	5
					100	4 : 18 22,2	4 : 14 28,5	4 : 18 22,2	4 : 16 25,0	6
						100	3 : 15 20,0	3 : 19 15,7	3 : 17 17,6	7
							100	2 : 16 12,5	4 : 11 36,3	8
								100	4 : 16 25,0	9
									100	10

Aus den Tabellen ist ersichtlich, dass die JACCARD'sche Zahl verhältnismässig sehr niedrig ist. Ihr aus 45 möglichen Kombinationen errechneter Durchschnitt beträgt nur 19,0%. Hinsichtlich der absoluten Werte sind insgesamt nur 2 gemeinsame Arten in den je 2 Parallelproben von 0,1 m² Grösse vorzufinden, die Anzahl der nicht gemeinsamen Arten beträgt dagegen in den zwei Parallelproben durchschnittlich 8. Wenn wir den qualitativen Vergleich an Hand eines doppelt so grossen Areals wie früher d. h. mit Parallelproben von 0,2 m² durchführen, so erhalten wir folgende JACCARD'sche Zahlen :

1	2	3	4	5	
100	4 : 17 23,5	5 : 17 29,4	5 : 15 33,3	6 : 16 37,5	1
	100	3 : 16 18,7	2 : 15 13,3	3 : 16 18,7	2
		100	4 : 14 23,5	7 : 13 53,8	3
			100	5 : 13 38,4	4
				100	5

Auf Grund der 10 möglichen Kombinationen ist in dieser Parallelprobengrösse der Durchschnitt der JACCARD'schen Zahl von 19,0% auf 28,9%, der Durchschnitt der gemeinsamen Arten von 2 auf 4, der der nicht gemeinsamen Arten von 10 auf 15 gestiegen. Wenn wir schliesslich das Material in zwei Parallel-

proben von je 0,5 m² vereinigen, beträgt die JACCARD'sche Zahl 36%, die Anzahl der gemeinsamen Arten 9, und die der nicht gemeinsamen 16.

Auf Grund einer zunehmenden Grösse der Parallelproben zeigen diese Angaben, in welchem Tempo sich die qualitative Homogenität der Käferpopulation bei Erweiterung der Arealgrösse erhöht. Gestützt auf unsere bisherigen Erfahrungen sind wir der Meinung, dass die Käferpopulation des Luzernenfeldes in qualitativer Hinsicht in grossem Masse als inhomogen zu betrachten ist.

Dieselbe Überzeugung gewinnen wir, wenn wir die JACCARD'schen Zahlen, die Anzahl der gemeinsamen sowie der nicht gemeinsamen Arten auf Grund der Parallelproben des Kätscherns vergleichen. Im Kätschermaterial haben wir diesen Vergleich ebenfalls in 3 Stufen und zwar in Parallelprobengrössen von 3,6 und 15 m² durchgeführt.* Die JACCARD'schen Zahlen, die auf Grund der Parallelproben von je 3 und 6 m² errechnet wurden, zeigen folgende Quadratnetze :

1	2	3	4	5	
100	14 : 31 45,1	14 : 29 48,2	9 : 29 31,0	13 : 26 50,0	1
	100	12 : 30 40,0	9 : 29 31,0	11 : 27 40,7	2
		100	8 : 27 29,6	9 : 27 33,3	3
			100	6 : 25 24,0	4
				100	5

Aus den zwei Quadratnetzen sind folgende Angaben ersichtlich (Durchschnittswerte) :

	Jaccard'sche Zahl	Gemeinsame Arten	Nicht gemeinsame Arten
3 m²	24,7%	5	14
6 m²	37,2%	11	18
15 m²	61,5%	24	7

* Wir weisen wiederholt und nachdrücklich auf die bedeutende Unzulänglichkeit hin, die wir bei Anwendung des Kätscherns, als einer Form der quantitativen Methode weiter oben festgestellt haben. Zwar kommen die erwähnten Mängel in qualitativer Hinsicht weniger zur Geltung, als in quantitativer, doch ist jede weitere Analyse des Kätschermaterials mit gewissen Vorbehalt zu behandeln.

Wir sehen daher, dass beim Kätschern, selbst bei der bedeutenden Arealgrösse von 15 m^2 nur eine Artidentität von 61,5% zu erreichen war. Anderseits ist es richtig, dass die übrigen 7 nicht gemeinsamen Arten ein völlig unbedeutendes, kaum 1—2 Exemplare vertretendes, akzidentales Element darstellen. Dieser Vergleich bezeugt, dass einige akzidentale Arten mit ihren völlig unbedeutenden zahlen die Ähnlichkeit von je zwei Parallelproben in qualitativer Hinsicht stark beeinträchtigen. Diese qualitative Verschiedenartigkeit ist aber nur eine scheinbare, da — wie gesagt — die Individuenzahl der nicht gemeinsamen Arten im Verhältnis zum ganzen Käferbestand der Parallelproben unbedeutend ist.

Vergleichen wir das Material der Parallelproben auf Grund der übereinstimmenden Dominanzwerte, so erhalten wir die sogenannte RENKONEN'sche Zahl. Diese Zahl drückt daher den Mengenverhältnissen gemäss die quantitative Ähnlichkeit des Bestandes der Parallelproben aus und bildet zusammen mit der JACCARD'schen Zahl eine sehr wichtige Charakteristik jeder Teilpopulation, so auch der Käferpopulation.

Im foglenden führen wir die möglichen Kombinationen der RENKONEN'schen Zahl — auf dieselben Parallelprobengrössen bezogen — auf Grund des Abdeckungsmaterials wie auch des Kätschermaterials, ähnlich wie im Falle der JACCARD'schen Zahl an.

Die durch Abdeckungsmethode gewonnenen RENKONEN'schen Zahlen der Käferpopulation aus Juni:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
100	26,3	18,7	24,2	21,3	25,8	31,2	32,5	43,7	37,5	1
	100	52,5	34,5	52,5	53,1	26,6	23,6	20,1	27,6	2
		100	40,2	35,6	35,7	19,9	0,0	12,5	10,0	3
			100	33,1	18,8	11,7	23,5	23,5	25,0	4
				100	49,8	42,2	30,0	24,9	25,0	5
					100	26,5	22,1	7,1	27,1	6
						100	21,6	31,2	6,6	7
							100	64,9	45,0	8
								100	33,7	9
									100	10

Juni, RENKONEN'sche Zahlen der vereinigten Abdeckungsproben der Käferpopulation.

1	2	3	4	5	
100	44,1	44,7	46,9	46,6	1
	100	36,7	21,7	24,2	2
		100	34,7	31,2	3
			100	53,5	4
				100	5

Die durch Kätschern gewonnenen RENKONEN'schen Zahlen der Käferpopulation aus Juni:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
100	10,8	34,0	30,4	29,2	39,6	25,3	29,6	32,0	38,4	1
	100	51,3	44,2	45,9	52,1	44,5	44,6	28,4	51,3	2
		100	46,8	54,6	63,4	53,1	38,2	42,5	57,5	3
			100	44,4	45,0	41,3	76,9	26,8	53,4	4
				100	63,6	61,4	40,5	52,5	57,0	5
					100	58,6	49,0	51,9	56,7	6
						100	44,0	48,1	45,1	7
							100	25,5	48,4	8
								100	41,7	9
									100	10

Juni, RENKONEN'sche Zahlen der vereinigten Kätscherproben der Käferpopulation.

1	2	3	4	5	
100	55,3	56,5	48,5	46,9	1
	100	63,0	67,5	48,4	2
		100	59,1	63,2	3
			100	48,5	4
				100	5

Die Durchschnittswerte der RENKONEN'schen Zahl gestalten sich in wachsender Arealgrösse folgendermassen:

Abdeckung:	0,1 m^2 : 29,9%;	0,2 m^2 : 38,4%;	0,5 m^2 : 62,9%
Kätschern:	3 m^2 : 44,8%;	6 m^2 : 55,6%;	15 m^2 : 70,1%

Aus den Quadratnetzen, bzw. den hier angeführten Mittelwerten lässt sich sofort ablesen, dass die Käferpopulation der Luzerne in quantitativer Hinsicht von viel gleichmässigerem Aufbau ist, als in qualitativer Hinsicht. Sowohl in den Parallelproben der Abdeckung als auch in denen des Kätscherns beläuft sich der Wert der RENKONEN'schen Zahlen beträchtlich höher, als der der JACCARD'schen Zahlen. Diese Tatsache wird verständlich, wenn wir bedenken, dass der Wert der RENKONEN'schen Zahlen zum grössten Teil durch die Dominanzwerte der Arten mit hoher Individuenzahl zustande kommt und darin nie akzidentale Arten auftreten. Der Wert der JACCARD'schen Zahl wird dagegen gerade dufch die akzidentalen Arten wesentlich beeinflusst. Unserer Meinung nach ist der RENKONEN'schen Zahl schon darum eine grössere Bedeutung beizumessen als der JACCARD'schen besonders wenn wir die Homogenität je einer Teilpopulation erwägen.

Ferner ist auch der Umstand auffallend, dass der Wert der Dominanzidentitätszahl nicht einmal in der grössten untersuchten Arealgrösse über 70% steigt. Es scheint eine obere Homogenitätsgrenze zu geben, jenseits welcher der Käferbestand der Luzerne (und vielleicht auch die meisten Teilbestände des grössten Teils der übrigen Lebensgemeinschaften!) auch nach einer weiteren Arealvergrösserung nicht homogener wird. Völlige Homogenität, ein sogenanntes ideales Minimiareal ist praktisch wahrscheinlich meist nicht einmal zu erreichen, kann

wahrscheinlich nur in Lebensgemeinschaften mit relativ kleiner Arten- und grosser Individuenzahl vorkommen, in Biozönosen jedoch, die wie das Luzernenfeld von mannigfaltigem, unsicheren zönologischen Gleichgewicht sind, kaum. Diese 70%ige Grenze weist ausserdem auf eine Tatsache hin, die wir in unseren früheren Arbeiten mehrfach betonten, dass man nämlich die Gesetzmässigkeiten, die sich in der Struktur der Lebensgemeinschaften offenbaren, nie «vermathematisieren» dürfe. Auf Grund der hier bekanntgegebenen statistischen Verhältnisse könnten wir verschiedene Kurven von scheinbar sehr regelmässigem Verlauf konstruieren, die aber nie mit den ihnen formal nahestehenden geometrischen Kurven identisch sind (2). Wenn wir z. B. auf Grund des abgedeckten Käfermaterials die Dominanzidentität gemäss der Veränderung der Arealgrösse darstellten, müssten wir durch theoretische Erwägungen dahingelangen, dass der 62,0%-ige Wert der RENKONEN'schen Zahl zwischen 0,5—1 m^2 stufenweise, dem früheren Verlauf der Kurve entsprechend, 100% erreicht. Das Kätschermaterial beweist aber — trotz jeder vorauszusetzenden Fehlerquelle! —, dass sich dies auch bei weitem nicht so verhält. Lassen wir den äusserst wichtigen Umstand nicht ausser acht, dass den Berechnungen stets eine willkürlich aufgenommene letzte Arealgrösse zur Grundlage diente (in unserem Fall bei der Abdeckung 1 m^2, beim Kätschern 30 m^2). In der Theorie sagen wir, dass in dieser Arealgrösse die RENKONEN'sche und die JACCARD'sche Zahl 100%ig sind ; obzwar diese Hypothese nur dann richtig wäre, wenn das Areal von 1 m^2, bzw. von 30 m^2 bewiesenermassen über das ideale Minimiareal hinausginge. Auf Grund des Gesagten können wir eine prinzipielle und eine konkrete Feststellung machen : 1. in der Biozönologie ist jede numerische Angabe biologisch — und nie mathematisch! — zu verstehen ; 2. die im Zusammenhang mit der Homogenität der Zoozönose durchgeführten Berechnungen sind vor allem als relative Werte zu betrachten: das Entscheidende ist nie der absolute Wert der angegebenen Indizes, sondern die Veränderung der Werte in veränderlicher Arealgrösse.

Hinsichtlich der artenmässigen Analyse des Primärmaterials der Käferpopulation, gilt es, vor allem den auffallenden Unterschied zwischen Abdeckungs- und Kätschermaterial zu erwähnen. Es versteht sich von selbst, dass es im Kätschermaterial keine bodenbewohnenden Arten gibt. Auffallend ist aber, dass im Kätschermaterial auch drei Arten fast ganz fehlen, die in bezug auf ihre Ernährung zur Vegetationsschicht gehören. (*Apion aestimatum*, *Sitona puncticollis*, *Sitona humeralis*). Diese drei Arten sind durch kaum einige Exemplare und einen sehr niedrigen Dominanzwert unter den mit Kätschern eingefangenen Käfern vertreten. Es liegt auf der Hand, dass diese Tiere sich wohl auf dem Luzernenfeld befanden, sich aber zur Zeit des Kätscherns am unteren Teil der Pflanzen oder auf der Bodenschicht aufhielten und darum dem Kätschern entgingen. Die gemeinsame Anwendung der Abdeckungs- und der Sammelmethode durch Kätschern erweist sich gerade bei Entscheidung solcher Fragen

erfolgreich. Wenn wir die beiden Primärmaterialien miteinander vergleichen, können wir mehrere derartige interessante Schlüsse ziehen. Im Abdeckungsmaterial dominieren unter den Pflanzenfressern 6 Arten (zwei *Sitona*, zwei *Apion*, ein *Tychius* und ein *Spermophagus)* mit gleichfalls hoher Individuenzahl. Beim Kätschern treten nur drei dieser *(Tychius*, *Spermophagus*, *Apion tenue)* als bestandbildend auf. Es ist klar, dass sich diese drei Arten im obersten Bereich der Luzerne aufhalten, die zwei *Sitona* und das *Apion aestimatum* dagegen an ihren tieferen Teilen. Diese «Trennung» der bestandbildenden Käferarten zeigt an, dass einige derselben aus ernährungsbiologischen oder mikroklimatischen Gründen (eventuell aus beiden!) die niedrigeren Teile der Luzerne aufsuchten. Die Lebensart der *Sitona*-Arten und der verursachte Schaden erklären diesen Umstand zur Genüge. Während die Larven die Mykorrhizen der Luzerne konsumieren, benagen die Imagines oben die Blätter. Die weitere Untersuchung der Frage wird ein Licht auf die vertikalen Wanderungen der bestandbildenden Arten sowie auf die tägliche Periodizität ihrer Ernährung werfen. Das untersuchte Luzernenfeld war nicht von Unkraut überwuchert, es kann daher von den 6 Arten mit hoher Abundanz kaum angenommen werden, dass sie nicht auf der Luzerne, sondern auf irgendeinem ihrer Unkräuter gelebt hätten. Die Dichte pro Quadratmeter (16—25) sowie die hohe Konstanz der betreffenden Arten (in 40—70% der Proben von 0,1 m^2 kamen alle 6 Arten vor!) lassen unbedingt darauf schliessen, dass diese auf der Luzerne leben.

Die Zahl der zum fleischfressenden Ernährungstyp zählenden Coccinelliden fiel von einer Dichte von 32 Exemplaren je Quadratmeter auf 8 Exemplare je Quadratmeter zurück. Wir werden feststellen, dass auch die Zahl der Coccinelliden-Larven sank. In Gestalt der *Syrphida*-Larven und besonders der in sehr grosser Individuenzahl vorhandenen *Triphlebs (= Orius)* -Wanzen traten jedoch neue blattlausfressende Organismen auf. Auffallend war noch die bedeutende Verdrängung der Detritusfresser und besonders der Karnivoren der Bodenschicht. Diese Tatsache hing wahrscheinlich mit der Austrocknung der Bodenschicht und der Abnahme der Vermoderungsprozesse zusammen. Darauf liess wenigstens der Umstand schliessen, dass auch die Kollembolen, die die Hauptnahrung der kleinen Karnivoren bilden, in verminderter Anzahl anzutreffen waren.

Die verschiedenen Ernährungstypen sind auch in den Juniaufnahmen gut voneinander zu unterscheiden. Nicht jeder Typus hat zwar eine hervortretende Dominante, doch verfügen die meisten über mehr oder minder zahlreiche, in bezug auf die Individuenzahl bedeutende führende Arten (blumenbesuchende Pollenfresser : *Mordellistena ;* Karnivoren : *Tachyporus).* Die ganze Käferpopulation wird jedoch hauptsächlich durch die Tiere der Vegetationsschicht, die Artenkombinationen der oben befindlichen *Tychius-Spermophagus*, *Phytodecta-Apion tenue* sowie der tiefer unten lebenden *Sitona-Apion aestimatum* gekennzeichnet.

Die Wanzenpopulation

Die Durchschnittsdichte der Wanzen beträgt 103 Exemplare pro Quadratmeter. Das Primärmaterial der Wanzenpopulation wird durch die beiden nachstehenden Tabellen veranschaulicht : (Tab. 11 und 12).

Tabelle 11

Die durch Abdeckungsproben gewonnene Rhynchotenpopulation aus Juni

Species	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	S	D	C
Adelphocoris lineolatus Gz.	12	5	—	—	9	5	7	5	—	6	49	47,56	70
Lygus campestris L.	1	—	1	—	4	2	5	4	1	—	18	17,47	70
Triphleps nigra Wlff.	1	—	3	—	—	9	—	—	4	—	17	16,50	40
Lygus sp. juv.	—	—	3	—	5	—	—	—	—	—	8	7,76	20
Chlamydatus pullus Reut.	—	2	—	—	—	—	—	—	2	—	4	3,88	20
Nabis rugosus L.	—	—	—	2	—	—	—	—	—	1	3	2,91	20
Poeciloscitus vulneratus Pz.	—	—	1	—	—	—	1	—	—	—	2	1,94	20
Poeciloscitus cognatus Fieb.	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	1	0,97	10
Campylomma verbasci H. S.	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	1	0,97	10

Tabelle 12

Die durch Kätscherproben gewonnene Rhynchotenpopulation aus Juni

Species	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	S	D	C
Adelphocoris lineolatus Gz.	30	24	62	10	24	45	31	20	39	25	310	36,26	100
Triphleps nigra Wlff.	7	26	26	38	22	34	44	18	28	14	257	30,06	100
Lygus campestris L.	2	9	2	8	20	39	11	32	29	34	186	21,74	100
Poeciloscytus cognatus Fieb.	2	7	3	—	1	2	4	5	1	4	29	3,39	90
Chlamydatus pullus Reut.	3	2	2	8	—	2	2	2	—	—	21	2,46	70
Triphleps maiuscala Reut.	2	2	1	—	—	2	1	4	—	—	12	1,40	60
Poeciloscytus vulneratus Pz.	2	1	—	1	1	2	—	1	1	—	9	1,05	70
Camptobrochis punctulatus Fall.	—	2	1	3	—	—	1	—	—	2	9	1,05	50
Campylomma verbasci H. S.	—	—	2	1	—	2	1	2	—	—	8	0,93	50
Lygus pratensis L.	—	1	2	—	—	—	1	—	1	—	5	0,58	40
Nabis rugosus L.	—	—	—	1	—	—	1	—	—	—	2	0,22	20
Dicranocephalus albipes F.	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1	0,11	10
Poeciloscytus sp. juv.	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	1	0,11	10
Coriomeris scabricornis Pz.	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	1	0,11	10
Plagiognathus chrysanthemi Wlff.	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	0,11	10
Tettigometra obliqua Pnz.	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	1	0,11	10
Agallia venosa Fall.	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	1	0,11	10
Cicadula sexnotata Fall.	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	1	0,11	10

In der Tabelle verzeichneten wir — von den Käfern abweichend — die Ernährungstypen nicht gesondert, da es bei den vorkommenden Arten nicht in jedem Falle festzustellen war, zu welchem Ernährungtypus sie gehören. Wie aus den Tabellen ersichtlich ist, bildet der Individuenbestand von drei Arten den grössten Teil der Wanzenpopulation. Die Individuenzahl der Arten *Adelphocoris*, *Lygus* und *Triphleps* beträgt insgesamt fast 80% der ganzen Wanzenpopulation. Daneben scheint bloss das Vorkommen der beiden *Poeciloscytus*-Arten und des *Chlamydatus pullus* mehr oder minder regelmässig zu sein. Die drei bestandbildenden Arten sind: der *Adelphocoris lineatus*, ein bekannter Luzernenschädling, der *Lygus campestris*, ein polyphager Pflanzenfresser und die *Triphleps nigra*, eine, der Literatur gemäss, von kleinen Insekten, vor allem Blattläusen lebende Karnivorenart. Auch bei den bestandbildenden, dominanten Arten finden wir daher die zwei Haupternährungstypen vor.

Die qualitative Struktur der Wanzenpopulation wird durch folgende Angaben gekennzeichnet:

Tabelle 13

Artenzahl in den 10 Abdeckungsproben: 9
Individuenzahl in den 10 Abdeckungsproben: 103
Artendichte/0,1 m²: .... 3 3 4 1 4 3 3 2 3 2 Mittelwert: 2,8
Artendichte/0,2 m²: .... 5 5 3 3 5 Mittelwert: 4,6
Artendichte/0,5 m²: .... 9 6 Mittelwert: 7,5
Artareal auf Grund von 10
Abdeckungen von je 0,1 m²: 3 5 7 8 9 9 9 9 9 9
Artenzahl in den 10 Kätscherproben von je 5 × 2 m: 18
Individuenzahl in den 10 Kätscherproben von je 5 × 2 m: 854
Artendichte in den 10 Kätscherproben von je 5 × 2 m: 8 11 9 9 7 9 12 10 7 6 Mittelwert: 8,8
Artendichte in den 5 Kätscherproben von je 2 (5 × 2 m): 12 12 10 14 8 Mittelwert: 11,2
Artareal auf Grund von 10 Kätscherproben von je 5 × 2 m: 8 12 13 15 16 16 17 18 18 18

Wie aus obiger Tabelle ersichtlich, beträgt die Individuenzahl der Wanzen auf einem abgekätscherten Areal von 30 m² beinahe das Achtfache und ihre Artenzahl ungefähr das Doppelte, als auf einem Abdeckungsareal von 1 m². Die Artendichte ist wie im Falle der Käferpopulation — bei gegebener Arealgrösse im Abdeckungs- wie im Kätschermaterial ziemlich beständig.

Der Verlauf der Artarealkurve weist in bezug auf beide Materialien dieselben charakteristischen Merkmale auf: bei der Abdeckung erreicht sie auf dem 5. Probeareal die definitive Artenzahl (9 Arten); von da an steigt sie daher nicht mehr. Beim Kätschermaterial tritt dies bei der 8. Probe ein. Dieselbe Erscheinung stellten wir auch im Zusammenhang mit der Käferpopulation fest.

Die Artidentität wird, auf drei verschiedene Arealgrössen berechnet, durch folgende Tabelle der JACCARD'schen Zahlen veranschaulicht:

Die durch Abdeckung gewonnenen JACCARD'schen Zahlen der Wanzenpopulation aus Juni.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
100	1 : 5 20,0	2 : 5 40,0	0 : 4 0,0	2 : 5 40,0	3 : 3 100	2 : 4 50,0	2 : 3 66,6	2 : 4 50,0	1 : 4 25,0	1
	100	0 : 7 0	0 : 4 0	1 : 6 16,6	1 : 5 20,0	1 : 5 20,0	1 : 4 25,0	1 : 5 20,0	1 : 4 25,0	2
		100	0 : 5 0,0	2 : 6 33,3	2 : 5 40,0	2 : 5 40,0	1 : 5 20,0	2 : 5 40,0	0 : 6 0,0	3
			100	0 : 5 0,0	0 : 4 0,0	0 : 4 0,0	0 : 3 0,0	0 : 4 0,0	1 : 2 50,0	4
				100	2 : 5 40,0	2 : 5 40,0	2 : 4 50,0	1 : 6 16,6	1 : 5 29,0	5
					100	2 : 4 50,0	2 : 3 66,6	2 : 4 50,0	1 : 4 25,0	6
						100	2 : 3 66,6	1 : 5 20,0	1 : 4 25,0	7
							100	1 : 4 25,0	1 : 3 33,3	8
								100	0 : 5 0,0	9
									100	10

Juni, JACCARD'sche Zahlen der vereinigten Abdeckungsproben der Wanzenpopulation.

1	2	3	4	5	
100	2 : 8 25,0	3 : 7 42,8	2 : 6 33,3	4 : 6 66,6	1
	100	3 : 6 50,0	2 : 6 33,3	3 : 7 42,8	2
		100	2 : 6 33,3	3 : 7 42,8	3
			100	2 : 6 33,3	4
				100	5

Die durch Kätschern gewonnenen JACCARD'schen Zahlen der Wanzenpopulation aus Juni.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
100	7 : 12 58,3	5 : 11 45,4	5 : 12 41,6	5 : 10 50,0	7 : 10 70,0	6 : 14 42,8	7 : 11 63,6	5 : 10 50,0	4 : 10 40,0	1
	100	8 : 12 66,6	6 : 14 42,8	6 : 12 50,0	8 : 12 66,6	9 : 14 64,2	8 : 13 61,5	7 : 11 63,6	6 : 11 54,5	2
		100	6 : 12 50,0	4 : 12 33,3	7 : 11 63,6	9 : 12 75,0	7 : 12 58,3	5 : 11 45,4	5 : 10 50,0	3
			100	4 : 12 33,3	6 : 12 50,0	7 : 14 50,0	6 : 13 46,1	4 : 12 33,3	4 : 15 36,3	4
				100	6 : 10 60,0	5 : 14 35,7	6 : 11 54,5	6 : 8 75,0	5 : 8 62,5	5
					100	8 : 13 61,5	9 : 10 90,0	6 : 10 60,0	5 : 10 50,0	6
						100	8 : 14 57,1	6 : 13 46,5	6 : 12 50,0	7
							100	6 : 11 54,5	5 : 11 45,4	8
								100	7 : 10 70,0	9
									100	10

Juni, JACCARD'sche Zahlen der vereinigten Kätscherproben der Wanzenpopulation.

1	2	3	4	5	
100	10 : 16 62,5	8 : 14 57,1	10 : 16 62,5	8 : 12 66,6	1
	100	8 : 14 57,1	11 : 15 73,3	7 : 13 53,8	2
		100	9 : 15 60,0	6 : 12 50,0	3
			100	8,14 57,1	4
				100	5

Aus den Quadratnetzen ist ersichtlich, dass bei der Abdeckung der Durchschnitt der gemeinsamen Arten bei einer Arealgrösse von 0,1 m^2 1, bei 0,2 m^2 3 und bei 0,5 m^2 6 beträgt. Die JACCARD'schen Zahlen ergeben auf derselben Arealstufe folgende Werte : 0,1 m^2 = 30,1 ; 0,2 m^2 = 40,3% ; 0,5 m^2 = 66,6%.

Der Durchschnitt der gemeinsamen Arten beträgt beim Kätschern : 3 m^2 = 6 ; 6 m^2 = 9 ; 15 m^2 = 12. Die Durchschnittswerte der JACCARD'schen Zahlen erhöhen sich folgendermassen : 3 m^2 = 47,6 ; 6 m^2 = 60,0% ; 15 m^2 = 6,66%. Ist eine bestimmte Arealgrösse erreicht, so steigt die qualitative Homogenität bezeichnende JACCARD'sche Zahl nicht weiter.

Die RENKONEN'schen Zahlen des Parallelprobenmaterials, die die qualitative Ähnlichkeit ausdrücken, lauten in den möglichen Kombinationen auf Grund der steigenden Arealgrösse wie folgt:

Die durch Abdeckungmethode gewonnenen RENKONEN'schen Zahlen der Wanzenpopulation aus Juni:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
100	62,5	14,2	0,0	54,4	45,4	60,9	62,6	14,2	85,7	1
	100	0,0	0,0	47,3	31,2	53,8	55,5	25,0	62,5	2
		100	0,0	47,3	50,0	46,0	44,4	51,7	0,0	3
			100	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	14,2	4
				100	43,7	85,7	91,7	14,2	47,3	5
					100	43,7	43,7	68,7	31,2	6
						100	92,2	14,2	53,8	7
							100	14,2	55,5	8
								100	0,0	9
									100	10

Juni, RENKONEN'sche Zahlen der vereinigten Abdeckungsproben der Wanzenpopulation:

1	2	3	4	5	
100	81,4	75,4	74,4	51,5	1
	100	73,7	78,7	45,5	2
		100	89,6	77,9	3
			100	55,5	4
				100	5

Die durch Kätschern gewonnenen RENKONEN'schen Zahlen der Wanzenpopulation aus Juni:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
100	59,2	83,0	39,7	21,0	59,3	54,8	53,1	59,2	53,8	1
	100	67,4	56,4	35,9	76,0	75,1	68,4	74,7	58,6	2
		100	45,8	28,5	68,1	67,8	52,2	68,6	55,0	3
			100	34,6	56,0	65,8	51,1	54,2	45,4	4
				100	65,4	66,2	48,5	66,1	52,1	5
					100	74,2	77,7	84,9	81,1	6
						100	63,7	71,7	65,4	7
							100	75,6	83,7	8
								100	79,3	9
									100	10

Juni, RENKONEN'sche Zahlen der vereinigten Kätscherproben der Wanzenpopulation:

1	2	3	4	5	
100	9,0	49,0	68,1	60,8	1
	100	49,9	14,5	42,7	2
		100	57,0	67,8	3
			100	49,9	4
				100	5

Die von den Quadratnetzen ablesbaren Dominant-Identitätsmittelwerte sind folgende :

Abdeckung : 0,1 m² = 36,1% ; 0,2 m² = 46,8% ; 0,5 m² = 66,3%.
Kätschern : 3 m² = 61,1% ; 6 m² = 69,3% ; 15 m² = 80,6%.

Wie bei der Käferpopulation, lässt sich auch hier folgendes feststellen : die RENKONEN'schen Zahlen sind von höheren Werten und die quantitative Homogenität ist grösser, als die JACCARD'schen Zahlen und die qualitative Homogenität. Zwischen den zweierlei Werten ist aber der Unterschied kleiner. Die naheliegende Erklärung dieses Umstandes liegt darin, dass in der aus wenigeren Arten bestehenden Wanzenpopulation auch die Anzahl der akzidentalen Arten kleiner ist. Es besteht also eine kleinere Möglichkeit, dass das Bild der qualitativen Homogenität durch Arten, die in Anbetracht der Wanzenpopulation eine untergeordnetere Rolle spielen, entstellt wird.

Auf Grund des ausführlichen Vergleichs des Abdeckungs- und Kätschermaterials finden wir kein Tier, das wie die *Sitona* geneigt wäre, sich in einer niedrigeren Schicht aufzuhalten. Auffallend ist aber der Umstand, dass die Anzahl der *Triphlepse* beim Kätschern verhältnismässig sehr hoch ist. Wenn wir die Zahl der in der Abdeckung gefundenen Wanzen auf eine Arealabdeckung von 30 m² des Kätscherns umrechnen, dann verhält sich das Abdeckungsmaterial von 30 m² zum Kätschermaterial von ebenfalls 30 m², wie 3090 : 855. Auf die *Triphlepse* bezogen, ergibt dies ein Verhältnis von 510 : 257. Jenes entspricht einem Verhältnis von 3,5 : 1, dieses von 2 : 1. Die Abdeckung gab daher über die Zahl der *Triphlepse* einen voraussetzbar niedrigeren Wert, als bei den übrigen Arten. Dies wurde wahrscheinlich dadurch verursacht, dass wir einen Teil der bei der Abdeckung vergifteten und abgefallenen kleinen, sehr schwer wahrnehmbaren *Triphlepse* beim Auslesen nicht bemerkten. Das zeigt zugleich, wie man durch gemeinsame Anwendung der zweierlei Methoden Schlüsse auf die Genauigkeit der einen oder anderen Methoden ziehen kann.

Auf Grund unserer Ausführungen wird daher der Juniaspekt der Wanzenpopulation durch die zwei Pflanzenfresser *(Adelphocoris, Lygus)* und die blattlausfressende *Triphleps* charakterisiert.

Die Dipterenpopulation

In den 10 Abdeckungsparallelproben fanden wir insgesamt 157 und in den 10 Parallelproben insgesamt 1227 Dipteren. Da wir die Bearbeitung der Dipteren auf eigene Hand nicht unternehmen und ungarische Spezialisten für sämtliche Fliegenfamilien nicht ausfindig machen konnten, gelang es uns nur einen Teil des Materials genau zu bestimmen.*

*Für die Bestimmung der veröffentlichten Arten sind wir unseren Kollegen DR. A. SOÓS und DR. F. MIHÁLYI zu Dank verpflichtet.

Sowohl im Kätscher, als auch im Abdeckungsmaterial dominierte bezüglich der Individuenzahl eine kleine *Chloropida* : die *Chloropisca glabra*. Von den 157 Tieren des Abdeckungsmaterials gehören 68 und von den 1227 Tieren des Kätschermaterials 616 zu dieser Art. Die weiteren bestimmten Arten waren, mit ihren Individunenzahlen, folgende :

	Abdeckung	Kätschern
Hylaemyia cardui	10	84
Fannia monilis	8	62
Aedes caspius	5	20
Anthomyia pluvialis	2	8
Pollenia varia	1	4
Machimus rusticus	1	3

Durch Kätschern allein wurden folgende Arten eingefangen :

Chortophila cinerella (3), *Pollenia rudis* (3), *Hylaemyia coarctata* (2) *Bibio hortulanus* (1), *Lauxania cylindricornis* (1), *Ulidia erythrocephalum* (1) *Lucilia sericatus* (1), *Sapromyia 4-punctaria* (1), *Hylaemyia sp.* (3), *Tachininae* sp. (5), *Empididae* sp. (2), *Sarcophaginae* sp. (4), *Scopeuma* sp. (1).

62 Exemplare des Abdeckungsmaterials und 402 Exemplare des Kätschermaterials blieben also unbestimmt. Da die erwähnte kleine *Chloropida* ihrer Lebensart nach nicht zu den charakteristischen Tieren des Luzernenfeldes gehören kann, müssen wir voraussetzen, dass sie von den angrenzenden Getreidetafeln in die Luzerne kam. Wahrscheinlich hat die Migration mikroklimatische Gründe. Auf diesen Gegenstand könnten wir aber nur dann ausführlicher eingehen, wenn wir zugleich mit dem Luzernenfeld auch die Fauna der anstossenden Kornfelder untersucht hätten.

Die Hymenopterenpopulation

Im Abdeckungsmaterial waren 8 und im Kätschermaterial 499 Hymenopteren. Von den 8 Tieren des Abdeckungsmaterials gehören 4 zur *Athalia*-Art und 4 zur *Ichneumonida*-Art Aus dem Kätschermaterial sind 67 Ichneumoniden, 11 Athalien und eine einzige *Braconida* zum Vorschein gekommen ; die übrigen 420 Exemplare waren Microhymenopteren. Diese Tiere dürften wahrscheinlich auch im Abdeckungsmaterial vorgekommen sein, wurden jedoch beim Auslesen infolge ihrer Kleinheit übersehen. Wie obige Angaben zeigen, erwies sich nur die Dichte der Hymenopteren im Abdeckungsmaterial kleiner als im Kätschermaterial. Dies lässt sich dadurch erklären, dass wir die kleinen,

in die Grössenordnung der Mesofauna gehörigen Microhymenopteren bei der Abdeckung nicht gewahrten, während sie beim Kätschern vollzählig eingefangen wurden. Mit der Hymenopterenpopulation beschäftigten wir uns an dieser Stelle nicht eingehender. In seiner jüngst erschienenen Abhandlung geht MÓCZÁR ausführlich auf die Hymenopteren des Luzernenfeldes ein (12).

Insektenlarven

Im Abdeckungsmaterial wurden 40, im Kätschermaterial 92 Insektenlarven vorgefunden. Der grösste Teil der Insektenlarven beider Materialien gehört zu den Pflanzenfressern. Ihre gruppenweise Verteilung ist folgende:

	Abdeckung	Kätschern
Schmetterlingsraupen	20	51
Phytodecta-Larven	10	20
Syrphida-Larven	4	2
Coccninellida-Larven	1	7
Dermestida-Larven	3	—
Alleculida-Larven	1	—
Chrysopa-Larven	1	—
Cassida-Larven	—	2

Wir sehen daher, dass neben den zahlreichen pflanzenfressenden Larven nur *Syrphida*- und *Coccinelliden*larven in beträchtlicher Anzahl auftreten.

Die Ameisenpopulation

Im Abdeckungsmaterial fanden wir 86 Ameisen; 40 davon gehörten in die bereits erwähnte *Myrmicida- (Myrmica ruginodis)*, 43 in die *Leptothorax tuberum* — und 3 in die *Formica rufibarbis* Art. Im Kätschermaterial kamen nur 2 Exemplare der ersten Art zum Vorschein; die Juni-Ameisen sind daher — wenigstens in den Tagesstunden — ausschliesslich in der Bodenschicht tätig. Die Dispersion der Ameisen war wie gewöhnlich schlecht: auf dem Aufnahmeareal von $^1/_{10}$ m^2 war die *Myrmica*-Art mit 60%iger, die andere mit 40%iger Konstanz vertreten.

Die Blattlauspopulation

Auf den 5 Aufnahmeflächen des Abdeckungsmaterials wurden insgesamt 131, zwei Arten angehörende Blattläuse eingesammelt, was einer Blattlausdichte von 262 Exemplaren pro Quadratmeter entspricht. Die zwei Arten waren folgende:

Pherioaphis ononidis .... 118 St.
Acyrtosyphon onobrychis .... 13 St.

Die Blattlausdichte kann auch hier, wie im Material des vorigen Monats, nur als Minimalwert angesehen werden und die faktische Dichte ist im Verhältnis dazu wesentlich höher anzunehmen. Die beiden Arten verteilen sich pro Quadrat folgendermassen :

17	31	21	11	38
4	2	3	1	3

Setzen wir voraus, dass der subjektive Sammelfehler auf allen fünf Aufnahmearealen identisch war, so kann die Verteilung der Blattläuse ziemlich gleichmässig genannt werden.

Beim Kätschern traten die zwei Blattlausarten in folgender Verteilung auf:

102	63	76	175	62	68	73	96	86	96
17	43	42	32	32	3	67	50	27	55

Das Resultat des Kätscherns spricht für eine ziemlich gleichmässige Verteilung der Blattläuse. Aus der Blattläusezahl 1264 (896 + 368) geht hervor, dass das Kätschern auch über die Dichte der Blattläuse sehr mangelhaft Aufschluss gibt.

Die Spinnenpopulation

Die Spinnenpopulation kommt in diesem Monate sehr spärlich vor. Die Abdeckung ergab nur insgesamt 10 Spinnen, das Kätschern 24. Die Arten und ihre Individuenzahl sind folgende :

	Abdeckung	Kätschern
Chiracanthium erraticum	2	7
Clubiona sp.	2	1
Theridion impressum	1	2
Dictyna sp.	—	2
Xysticus sp.	1	2
Misumena calycina	—	1
Runcinia lateralis	—	5
Singa sp.	1	3
Aranea bituberculata	—	1
Erigonini gen. sp. ? juv.	3	—

Die 4 Ernährungstypen der Vegetationsschicht sowie der *Erigonini*-Typus der Bodenschicht finden sich somit in gleicher Weise vor. Die eingefangenen Tiere sind mit Ausnahme eines *Chiracanthiums* alle jung. Für die Spinnenpopulation gilt all das, was wir schon im Zusammenhang mit dem Maimaterial sagten.

Sonstige Insektengruppen

Lepidopteren. Eine Art, die *Emmelia trabealis* wurde bei der Abdeckung in 4 und beim Kätschern in 16 Exemplaren erbeutet. Es scheint sich hier um einen Schmetterling zu handeln, der regelmässig in der Luzerne vorkommt.

Orthopteren. Eine Art, die *Locusta viridissima* war bei der Abdeckung in einem und beim Kätschern in 17 Exemplaren vertreten.

Neuropteren : die *Chrysopa perla* stellte sich beim Kätschern in einem einzigen Exemplar ein.

Thysanopteren : 137 Exemplare im Kätscher. Die Lebensart der Thysanopteren lässt vermuten, dass nur ein Bruchteil der in den Luzernenblüten lebenden Exemplare erbeutet wurde. Die Sammelmethode, der wir uns bedienten, entspricht vom Gesichtspunkt der Thysanopteren nicht, so dass wir uns begnügen, die diesbezüglichen Angaben ohne Kommentierung zu registrieren.

Schliesslich erwähnen wir an dieser Stelle die bei der Abdeckung vorgefundene einzige *Chilopoda*, den *Lithobius muticus*.

Die Einsammlungen aus dem VII. Monat

Im Juli nahmen wir die Einsammlungen auf dieselbe Weise vor, wie in den vorhergehenden Monaten. Das Parallelprobenmaterial der zweierlei Einsammlungen wird in systematische Gruppen gegliedert, durch nachstehende zwei Tabellen demonstriert (Tab. 14 und 15).

Auf Grund des aus der Abdeckung gewonnenen Primärmaterials lässt sich feststellen, dass die durchschnittliche Tierdichte des Luzernenfeldes im Juli ungefähr 3595 pro Quadratmeter betrug.* Von dieser Individuen zahl sind 2830, d. h. 78,7% Blattläuse, während die übrigen Tiergruppen durch insgesamt 765 Tiere vertreten sind. Diese Dichte ist etwas grösser, als die blattlauslose Tierdichte des vorigen Monats (700). Die Dichte der einzelnen Gruppen pro Quadratmeter (in Klammern zum Vergleich die Dichtenangaben aus dem Monat Juni!) war folgende : Koleopteren 265 (159), Hemipteren 105 (103),

* Das Einsammeln der Blattläuse wurde nur bei 6 Aufnahmen durchgeführt. Die in der Tabelle enthaltene Invidiuenzahl (1698) entspricht daher nicht der Abundanz von 1 m^2 sondern der Individuenzahl von 0,6 m^2. Aus dieser Angabe erhielten wir die auf 1 m^2 entfallede Abundanz durch Umrechnung.

Dipteren 135 (157), *Formicidae* 68 (86), Insektenlarven 159 (40), *Araneae* 12 (10), *Aphididae* 2830 (262).

Tabelle 14

Die durch Abdeckungsproben gewonnene Gliederfüsslerpopulation aus Juli

Syst. Gruppe	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	S	D
Coleoptera	29	24	31	28	24	18	24	26	25	26	265	10,75
Hemiptera	6	2	9	5	7	8	9	20	15	24	105	4,26
Diptera	9	12	9	1	15	3	11	18	36	21	135	5,48
Hymenoptera	7	2	—	—	—	2	2	3	—	—	16	0,64
Formicidae	1	43	6	—	4	3	—	11	—	—	68	2,76
Orthoptera	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1	0,04
Lepidoptera	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	1	0,04
Larvae insectorum ...	22	22	13	15	9	13	17	16	16	16	159	6,45
Araneae	—	1	—	1	—	—	2	3	4	1	19	0,48
Chilopoda	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	0,12
Aphidioidea	169	131	—	361	—	218	388	431	—	—	1698*	68,93

Tabelle 15

Die durch Kätscherproben gewonnene Gliederfüsslerpopulation aus Juli

Syst. Gruppe	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	S	D
Coleoptera	72	95	61	94	63	78	61	50	48	67	689	2,89
Hemiptera	45	62	86	63	95	77	68	51	75	42	664	2,78
Diptera	120	166	149	113	201	189	87	118	61	42	1264	5,30
Hymenoptera	65	69	77	53	80	77	49	70	56	44	640	2,68
Formicidae	6	—	1	—	—	—	—	—	—	—	7	0,02
Neuroptera	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	0,00
Orthoptera	—	—	—	1	1	1	2	1	1	1	8	0,03
Larvae insectorum	25	26	25	38	46	30	18	15	17	12	259	1,08
Araneae	2	2	—	3	4	—	4	—	2	—	17	0,07
Aphidioidea	3653	438	1281	623	539	2819	2011	3645	2330	1799	19138	80,37
Thysanoptera	35	127	112	115	87	167	131	187	122	87	1170	4,91

Unter allen Tiergruppen ist der rasche Anstieg der Dichte der Blattläuse am auffallendsten. Die Dichte im Juli ist fast 11mal so gross wie die im Juni. Die Erhöhung lässt sich grösstenteils auf die erste Art zurückführen, weil ihre Individuenzahl 11,5mal grösser ist als die des vorangehenden Monats, während

Tabelle 16

Die durch Abdeckungsproben gewonnene Käferpopulation aus Juli

E	Species	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	S	D	C
Ph.	*Sitona puncticollis* STEPH......	3	9	6	6	5	2	5	19	17	29	101	37,82	100
	Sitona humeralis STEPH.......	9	3	6	12	8	6	7	2	2	—	55	20,59	90
	Apion tenue KIRBY..........	—	2	4	2	—	—	3	—	4	3	18	6,74	60
	Apion aestimatum FST........	7	—	2	—	—	—	4	—	—	—	13	4,86	30
	Sitona hispidulus FABR.......	—	5	3	—	2	2	—	—	—	—	12	4,49	40
	Tychius flavicollis STEPH......	—	—	—	2	2	5	—	1	—	1	11	4,11	50
	Longitarsus longipennis CUTSCH.	2	—	2	—	1	—	—	—	—	—	5	1,87	30
	Agriotes sputator L...........	—	—	2	—	—	—	1	—	—	—	3	1,12	30
	Chaetocnema aridula GYLL.....	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	2	0,74	20
	Miccotrogus picirostris FABR...	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1	0,37	10
	Adrastus rachifer GEOFFR.....	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1	0,37	10
C.	*Coccinella 7 punctata* L........	—	2	—	—	—	—	2	—	—	1	5	1,87	50
	Halyzia 14-punctata L........	2	—	—	—	—	—	—	—	—	1	3	1,12	30
	Halyzia 18-guttata L..........	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	1	0,37	10
	Scimnus frontalis FABR.......	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	1	0,37	10
P.	*Olibrus millefolii* PAYK........	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	0,37	10
	Olibrus corticalis PANZ........	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	1	0,37	10
D.*	*Crypticus quisquilius* L.......	—	1	—	1	1	—	1	—	—	—	4	1,49	40
	Gonocephalum pusillum FABR..	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	1	0,37	10
	Opatrum sabulosum L.........	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	1	0,37	10
C.*	*Tachyporus macropterus* STEPH.	4	1	2	1	2	—	—	—	—	—	10	3,74	50
	Tachyporus nitidulus F.......	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	2	0,74	10
	Calathus ambiguus PAYK......	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	2	0,74	10
	Harpalus pubescens MÜLL.....	—	—	1	—	—	—	1	—	—	—	2	0,74	20
	Microlestes maurus STRM......	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	1	0,37	10
	Amara anthobia VILLA........	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	0,37	10
	Brachinus crepitans L.........	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	1	·0,37	10
N *	*Dermestes laniarius* ILLIG......	—	—	—	1	1	—	—	—	—	—	2	0,74	20
	Formicomus pedestris ROSSI...	1	—	—	1	—	—	—	—	—	—	2	0,74	20
S.*	*Amara aenea* DEGEER........	—	1	—	—	—	1	—	—	—	—	2	0,74	20

Tabelle 17

Die durch Kätscherproben gewonnene Käferpopulation aus Juli

E	Species	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	S	D	C
Ph.	*Sitona puncticollis* STEPH.	53	78	46	76	44	63	36	29	38	46	509	71,46	100
	Tychius flavicollis STEPH.	4	5	4	4	—	4	18	7	2	5	53	7,44	90
	Apion tenue KIRBY	3	4	3	3	7	6	3	7	3	—	39	5,47	90
	Sitona humeralis STEPH.	—	—	—	—	2	2	—	—	2	2	8	1,12	40
	Apion aestimatum FST.	—	1	—	2	2	1	2	—	—	—	8	1,12	50
	Aphthona euphorbiae SCHRANK.	3	—	2	—	—	—	—	1	—	2	8	1,12	40
	Spermophagus cisti FBR.	—	1	—	1	—	—	—	—	—	2	4	0,56	30
	Longitarsus longipennis CUTSCH	1	—	1	1	—	—	—	—	—	1	4	0,56	40
	Phytodecta fornicata BRÜGGM.	—	—	—	—	2	—	—	—	—	2	4	0,56	20
	Phyllotreta procera REDTB.	—	—	1	1	—	—	—	1	—	—	3	0,42	30
	Adrastus rachifer GEOFFR.	1	—	—	1	—	—	—	—	—	1	3	0,42	30
	Haltica oleracea L.	1	—	—	1	—	—	—	—	—	—	2	0,28	20
	Chaetocnema aridula GYLL.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	2	0,28	10
	Nanophyes marmoratus GOEZE.	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	1	0,14	10
	Meligethes obscurus ER.	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	1	0,14	10
	Agriotes sputator L.	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	0,14	10
	Miccotrogus picirostris FABR.	1	—	—	—	—	—	—	—	—		1	0,14	10
	Sitona hispidulus FABR.	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	1	0,14	10
	Sitona crinitus HRBST.	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	1	0,14	10
P.	*Olibrus millefolii* PAYK.	—	1	—	1	—	—	—	—	—	—	2	0,28	20
	Olibrus corticalis PANZ.	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1	0,14	10
M.	*Phalacrus fimetarius* FBR.	—	—	2	—	—	—	—	2	—	—	4	0,56	20
C.	*Coccinella 7-punctata* L.	4	2	—	—	—	—	—	2	—	1	9	1,26	40
	Adonia variegata GOEZE	—	—	1	—	2	—	1	—	—	—	4	0,56	30
	Scimnus frontalis FABR.	—	1	—	—	—	1	—	—	2	—	4	0,56	30
	Coccinella 14-pustulata L.	—	1	—	—	2	—	—	—	—	—	3	0,42	20
	Halyzia 18-guttata L.	—	—	—	—	1	1	—	—	—	1	3	0,42	30
	Malachius aeneus L.	—	1	—	2	—	—	—	—	—	—	3	0,42	20
	Halyzia 14-punctata L.	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1	2	0,28	20
	Lebia humeralis DEJ.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	0,14	10

die Individuenzahl der zweiten Art im Vergleich zu der von Juni nur aufs 4fache stieg. Die Erhöhung der Käferindividuenezahl wurde durch das sprunghafte Wachstum der Individuenzahl zweier *Sitona*-Arten herbeigeführt. Die Individuenzahl der Wanzen blieb nur scheinbar unverändert, da sich die Anzahl der *Adelphocoris* und des *Lygus* verminderte, die der *Triphlepse* jedoch stieg. Die Verringerung der Dipteren wurde durch Abnahme der Individuenzahl oben erwähnter Chloropiden verursacht. Das massenhafte Auftreten der *Syrphida*-Larven führte zur Vervierfachung der Insektenlarven ; schliesslich dürfen wir die unbedeutende Veränderung der Individuenzahl der Ameisen, mit Rücksicht auf die schlechte Dispersion der Gruppe, nicht als eine tatsächliche Dichtenabnahme betrachten.

Im folgenden geben wir die ausführliche zönologische Analyse der einzelnen Insektengruppen :

Die Käferpopulation

Nachstehende zwei Tabellen veranschaulichen das Primärmaterial der Käferpopulation aus dem Monat Juli (Tab. 16 und 17).

Die folgenden Daten charakterisieren die Struktur der Käferpopulation des Monats Juli :

Tabelle 18

Artenzahl in den 10 Abdeckungsproben :	30	
Individuenzahl in den 10 Abdeckungsproben :	265	
Artendichte 0,1 m^2 :	8 8 11 10 9 7 8 6 5 6	Mittelwert : 7,8
Artendichte 0,2 m^2 :	13 17 12 12 9	Mittelwert : 12,6
Artendichte 0,5 m^2 :	22 20	Mittelwert : 21,0
Artareal auf Grund von 10 Abdeckungsproben von 0,1 m^2 :	8 13 17 21 22 24 24 27 29 30	
Artenzahl in 10 Kätscherproben von 5 × 2 m :	30	
Individuenzahl in 10 Kätscherproben von 5 × 2 m :	689	
Artendichte in 10 Kätscherproben von 5 × 2 m :	10 10 9 12 9 7 6 9 6 13	Mittelwert : 9,1
Artendichte in 5 Kätscherproben von 2 (5 × 2 m) :	16 16 11 11 16	Mittelwert : 14,0
Artareal auf Grund von 10 Kätscherproben von 5 × 2 m :	10 16 20 21 25 25 26 27 28 3o	

Aus dieser Tabelle ist eine ganze Reihe von interessanten Tatsachen ersichtlich. Vor allem fällt auf, dass die Artenzahl im Verhältnis zu Juni bei der Abdeckung stieg und beim Kätschern zurückging, so dass wir bei Abdeckung einer Fläche von 1 m^2, wie bei Abkätscherung eines Areals von 30 m^2 gleichfalls 30 Käferarten vorfanden. Der Mittelwert der Artendichte beträgt auf 0,1 m^2 8 (VI : 6) ; auf 0,2 m^2 13 (VI : 10) ; im Kätschern auf 3 m^2 9 (VI : 12), auf 6 m^2 14 (VI : 20). Die Artarealkurve steigt — wie aus den beiliegenden Zahlenangaben herworgeht — überall in den Proben, die mit Hilfe beiderlei Sammelmethoden durchgeführt wurden.

Ferner fällt auch auf, dass in den Juliaufnahmen — im Abdeckungsmaterial, wie im Kätschermaterial — ein bis zwei Arten durch ihre hohe Individuenzahl besonders hervorstechen. Während in der Abdeckung des Monats Juni die zwei Arten mit grösster Individuenzahl 30% der Individuenzahl der Käfer betrugen, ergaben die beiden ersten Arten in der Abdeckung des Monats Juli 58% der gesamten Käferpopulation. Die zwei Arten mit grösster Individuenzahl betrugen beim Kätschern im Juni 53% des ganzen Bestandes und im Juli 79%.

In nachstehenden Quadratnetzen geben wir die Artidentitätszahlen und die JACCARD'schen Zahlen der Käferpopulation aus dem Monat Juli bekannt.

Die durch Abdeckungsmethode gewonnenen JACCARD'schen Zahlen der Käferpopulation aus Juli :

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
100	3 : 13 23,0	5 : 14 35,7	4 : 14 28,5	4 : 13 30,7	2 : 13 15,0	3 : 13 23,0	2 : 11 18,1	2 : 13 15,3	2 : 12 16,6	1
	100	5 : 14 35,7	5 : 13 38,4	5 : 12 41,6	4 : 11 36,3	5 : 11 45,4	2 : 11 18,1	3 : 11 27,2	3 : 11 27,2	2
		100	4 : 17 23,5	5 : 15 33,3	3 : 15 22,2	6 : 13 46,1	2 : 14 14,2	3 : 14 21,4	2 : 15 13,3	3
			100	6 : 13 46,1	3 : 14 21,4	4 : 14 28,5	3 : 12 25,0	3 : 13 23,0	3 : 13 23,0	4
				100	4 : 12 33,3	3 : 14 21,4	3 : 11 27,2	2 : 13 15,3	2 : 13 15,3	5
					100	2 : 13 15,3	3 : 9 33,3	2 : 11 18,1	2 : 11 18,1	6
						100	2 : 11 18,13	3 : 11 27,2	3 : 11 27,2	7
							100	3 : 11 27,2	5 : 16 31,2	8
								100	2 : 10 20,0	9
									100	10

Juli, JACCARD'sche Zahlen der vereinigten Abdeckungsproben der Käferpopulation :

1	2	3	4	5	
100	9 : 21 42,8	7 : 18 38,8	6 : 18 33,3	5 : 18 27,7	1
	100	8 : 21 38,0	8 : 20 40,0	4 : 23 17,3	2
		100	4 : 19 21,0	4 : 19 21,0	3
			100	5 : 16 31,2	4
				100	5

Die durch Kätschern gewonnenen JACCARD'schen Zahlen der Käferpopulation aus Juli:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
100	4 : 17 23,5	5 : 15 33,3	7 : 17 41,1	2 : 17 11,7	3 : 14 14,2	3 : 14 14,2	6 : 24 25,0	3 : 13 23,0	6 : 17 35,2	1
	100	3 : 16 18,7	7 : 16 43,7	4 : 14 28,5	5 : 12 41,6	4 : 12 23,3	4 : 15 20,6	4 : 11 36,3	4 : 18 22,2	2
		100	5 : 17 29,4	3 : 14 14,2	3 : 13 23,0	4 : 11 36,3	6 : 12 50,0	3 : 11 27,2	4 : 17 23,5	3
			100	3 : 18 16,6	5 : 15 33,3	4 : 15 20,6	5 : 17 29,4	3 : 15 33,3	5 : 20 25,0	4
				100	4 : 11 36,3	4 : 10 40,0	2 : 15 13,3	2 : 11 28,1	3 : 17 17,6	5
					100	4 : 9 44,4	4 : 12 33,3	4 : 8 50,0	3 : 16 18,7	6
						100	3 : 12 25,0	3 : 8 37,5	2 : 16 12,5	7
							100	3 : 11 27,2	5 : 16 31,2	8
								100	2 : 15 13,3	9
									100	10

Juli, JACCARD'schen Zahlen der vereinigten Kätscherproben der Käferpopulation:

1	2	3	4	5	
100	12 : 22 54,5	7 : 21 33,3	7 : 22 31,8	9 : 23 39,3	1
	100	6 : 22 27,2	9 : 22 40,9	7 : 25 28,0	2
		100	6 : 17 35,2	7 : 25 28,0	3
			100	6 : 21 29,5	4
				100	5

Aus den Tabellen ist der Durchschnitt der gemeinsamen Arten und der Mittelwert der JACCARD'schen Zahlen in zwei Arealgrössen ersichtlich (in Klammern die entsprechenden Angaben des vorhergehenden Monats):

Abdeckung

	Jaccard'sche Zahl	Gemeinsame Arten
0,1 m²......	25,5% (19,0%)	3 (2)
0,2 m²......	31,1% (28,9%)	6 (4)
	Kätschern	
3 m².......	27,9% (24,7%)	4 (5)
6 m².......	35,4% (37,2%)	8 (11)

Aus diesen wenigen Angaben geht hervor, dass die Käferpopulation im Juli qualitativ homogener ist, als im Juni. Die Homogenität offenbart sich vor allem darin, dass Artidentität und Anzahl der gemeinsamen Arten schon in einer Arealgrösse von 0,2 m² sehr hoch sind, kaum niedriger, als im Kätschern von 6 m².

Die RENKONEN'schen Zahlen der Käferpopulation im Juli werden durch folgende Quadratnetze veranschaulicht:

Die durch Abdeckungsmethode gewonnenen RENKONEN'schen Zahlen der Käferpopulation aus Juli:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
100	30,2	48,8	48,2	53,7	44,7	56,0	17,9	18,3	13,0	1
	100	53,7	47,9	49,7	39,9	49,8	41,0	49,7	44,4	2
		100	49,2	47,7	40,6	64,7	26,9	40,2	27,6	3
			100	71,7	54,0	60,5	32,8	36,5	31,2	4
				100	61,6	54,0	32,2	28,8	23,5	5
					100	40,8	23,1	19,7	14,4	6
						100	28,4	41,2	31,8	7
							100	75,6	75,7	8
								100	76,3	9
									100	10

Die durch Kätschern gewonnenen RENKONEN'schen Zahlen der Käferpopulation aus Juli:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
100	85,0	86,4	82,9	73,9	82,8	68,8	69,6	81,9	79,7	1
	100	84,8	92,1	76,0	92,0	69,4	69,5	90,2	76,2	2
		100	84,7	76,3	85,4	72,0	75,0	84,5	79,4	3
			100	75,0	89,2	68,4	66,3	88,1	75,8	4
				100	81,1	68,6	69,1	79,2	74,4	5
					100	70,2	70,7	93,9	77,4	6
						100	76,9	68,1	66,4	7
							100	68,5	70,2	8
								100	75,7	9
									100	10

Auf dem ersten Blick stellen wir fest, dass auch die quantitative Homogenität der Käferpopulation sehr hoch ist. Der Mittelwert der RENKONEN'schen Zahlen der Abdeckungsparallelproben beträgt 42,6% im Vergleich zu den 29,9% im Juni, während die Mittelwerte der Kätscherparallelproben 77,5% gegenüber den 44,8% im Juni ergaben.

Die Käferpopulation des Monats Juli ist daher zönologisch betrachtet und mit der des Juni verglichen in ihrer Struktur individualisierter und homogener. Diese Tatsache wird durch die Verminderung der Artenzahl, das sprunghafte Anwachsen der dominanten Individuen sowie durch das Steigen der Artidentitäts und Dominanzidentitätszahlen bewiesen.

Die nach Arten durchgeführte Untersuchung der Käferpopulation zeigt auch hier, wie beim Material des vorigen Monats auffallende Unterschiede hinsichtlich der Dominanten des Abdeckungs- bzw. Kätschermaterials. Eine bestandbildende Art, die *Sitona puncticollis* ist in beiden Einsammlungen dominant und mit hoher Individuenzahl vertreten, die andere *Sitona*-Art dagegen,

die *Sitona humeralis* kommt nur in der Abdeckung in grosser Individuenzahl vor ; beim Kätschern erbeuteten wir insgesamt 8 Exemplare. Nicht so ausgeprägt, aber doch wahrnehmbar treten im Kätschermaterial die *Sitona hispidulus*, die in der Abdeckung in 12, im Kätscher in einem Exemplar vertreten war und das *Apion aestimatum*, das sich in der Abdeckung in 13, im Kätscher in 8 Exemplaren vorfand, in den Hintergrund. Diese Arten hielten sich wahrscheinlich weiter unten auf und wurden daher beim Kätscherfang in kleinerer Individuenzahl eingesammelt. Besonders beachtenswert ist in diesem Zusammenhang das verschiedene Verhalten der drei *Sitona*-Arten.

Der Charakter des Juliaspekts der Käferpopulation wird zweifelsohne durch die dominanten *Sitona*- und *Apion*-Arten sowie den *Tychius flavicollis* bestimmt. Zu diesen gesellen sich die blattlausfressenden Coccinelliden in einer Individuenzahl, die auf eine ziemlich untergeordnete Rolle schliessen lässt. Die detritusfressenden Arten der Bodenschicht sind sehr zurückgegangen, während die kollembolenfressenden kleinen Karnivoren durch die kleine *Carabida*-Gruppe der Staphyliniden vertreten ist. Es fällt auf, dass die Zahl der blattlausfressenden Coccinelliden trotz des sprunghaften Anwachsens der Individuenzahl der Blattläuse nicht stieg. Anscheinend übernehmen im Juli die *Anthocorida*-Wanzen und vor allem die *Syrphida*-Larven die Blattlauskonsumtion von den Coccinelliden. Ein auffallendes Negativum bildet ferner das völlige Zurücktreten der *Phytodecta fornicata*.

Die Wanzenpopulation

Die Durchschnittsdichte der Wanzen beträgt 105 Individuen pro Quadratmeter. Die beiden folgenden Tabellen veranschaulichen das Primärmaterial der Einsammlungen aus dem Monat Juli (Tab. 19 und 20).

Tabelle 19

Die durch Abdeckungsproben gewonnene Rhynchotenpopulation aus Juli

Species	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	S	D	C
Triphleps nigra WLFF.	—	—	3	—	—	—	—	12	10	12	37	35,23	40
Lygus campestris L.	5	1	2	1	2	2	7	3	1	6	30	28,57	100
Adelphocoris lineolatus GZ.	—	—	1	1	3	3	—	3	2	3	16	15,23	80
Homoptera sp. j.	—	—	—	3	1	3	—	—	—	—	7	6,66	30
Chlamydatus pullus REUT.	1	—	2	—	—	—	2	—	—	—	5	4,76	30
Agallia venosa FALL.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	2	1,90	10
Nabis rugosus L.	—	1	—	—	—	—	—	—	1	—	2	1,90	20
Poeciloscytus cognatus FIEB.	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	1	0,95	10
Lygus pratensis L.	—	—	1	—	1	—	—	—	—	—	1	0,95	10
Coptosoma scutellatum GEOFFR.	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1	0,95	10
Poeciloscytus vulneratus PZ.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	0,95	10

Tabelle 20

Die durch Kätscherproben gewonnene Rhynchotenpopulation aus Juli

Species	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	S	D	C
Triphleps nigra WLFF.	12	27	20	23	18	27	27	28	41	11	234	35,24	100
Adelphocoris lineolatus GZ.	16	12	21	17	57	16	12	—	13	11	175	26,35	90
Lygus campestris L.	15	12	22	14	14	19	11	8	17	14	146	21,98	100
Nabis rugosus L.	—	—	6	4	3	—	4	7	3	3	30	4,51	70
Homoptera sp. j.	—	—	3	—	—	7	10	—	—	—	20	3,21	30
Chlamydatus pullus REUT.	—	1	7	2	—	2	—	2	—	3	17	2,56	60
Agallia venosa FALL.	—	3	1	—	—	3	2	2	—	—	11	1,65	50
Lygus pratensis L.	2	—	2	—	2	—	—	2	—	—	8	1,20	40
Coptosoma scutellatum GEOFFR.	—	—	2	1	—	—	1	1	—	—	5	0,75	40
Poeciloscytus cognatus FIEB.	—	1	—	—	—	1	—	—	1	—	3	0,45	30
Poeciloscytus vulneratus PZ.	—	2	—	—	1	—	—	—	—	—	3	0,45	20
Tettigometra obliqua PNZ.	—	1	—	—	—	—	1	1	—	—	3	0,45	30
Cicadula sexnotata FALL.	—	1	—	2	—	—	—	—	—	—	3	0,45	20
Triphleps maiuscula REUT.	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	2	0,30	10
Euscelis striatulus FALL.	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	2	0,30	10
Sciocoris cursitans F.	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	1	0,15	10
Heterogaster artemisiae SCHILL.	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	1	0,15	10

Die Anzahl der drei bestandbildenden Arten : *Adelphocoris*, *Lygus* und *Triphleps* beträgt insgesamt rund 80% der ganzen Wanzenpopulation. Im Juni beobachten wir dasselbe Verhältnis, im Juli vermehrte sich aber die Anzahl der blattlausfressenden *Triphlepse* im Vergleich zur Anzahl der beiden anderen pflanzenfressenden Arten. Die beiden *Poeciloscytus*-Arten und der *Chlamydatus pullus* sind — wenngleich in unbedeutender Dichte — ebenfalls vorhanden, ferner stellte sich die *Coptosoma* ein und auch der Fleischfresser Nabis rugosus wies eine steigende Exemplarenzahl auf. Schliesslich ist noch zu erwähnen, dass die Zikaden (*Agallia venosa*, Zikadenlarven) in grösserer Zahl auftraten.

Für die qualitative Struktur der Wanzenpopulation im Juli sind folgende Angaben charakteristisch :

Tabelle 21

Artenzahl in den 10 Abdeckungsproben : 12
Individuenzahl in den 10 Abdeckungsproben : 105
Artendichte/0,1 m^2 : 2 2 5 3 4 3 2 4 5 5 Mittelwert : 3,5
Artendichte/0,2 m^2 : 3 6 4 5 7 Mittelwert : 5,0
Artendichte/0,5 m^2 : 8 10 Mittelwert : 9,0
Artareal auf Grund von 10
Adbeckungsproben von 0,1 m^2 : 2 3 6 7 8 8 8 9 10 12
Artenzahl in 10 Kätscherproben von 5 × 2 m : 17
Individuenzahl in 10 Kätscherproben von 5 × 2 m : 664
Artendichte in 10 Kätscherproben von 5 × 2 m : 4 10 10 7 6 9 8 8 5 5
Mittelwert : 7,2
Artendichte in 5 Kätscherproben von 2 (5 × 2 m) : 11 11 12 10 6 Mittelwert : 10,0
Artareal auf Grund von 10 Kätscherproben von 5 × 2 m : 4 11 15 15 15 17 17 17 17 17

Wir stellen daher fest, dass sich die Artenzahl bei der Abdeckung erhöhte, beim Kätschern unverändert blieb. Die Individuenzahl veränderte sich bei der Abdeckung nicht und nahm beim Kätschern ab. Die auf verschiedene Arealgrössen entfallende Artendichte stieg bei der Abdeckung einigermassen, um aber beim Kätschern ein wenig zu fallen. Die Artenzahl wuchs in den Abdeckungsparallelproben durchgehends, bei den Kätscherparallelproben erreichte sie in der 6. Probe die definitive Artenzahl.

Die JACCARD'schen und RENKONEN'schen Zahlen werden durch folgende Quadratnetze veranschaulicht:

Die durch Abdeckungsmethode gewonnenen JACCARD'schen Zahlen der Wanzenpopulation aus Juli:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
100	1 : 3 33,3	2 : 5 40,0	1 : 4 25,0	1 : 5 20,0	1 : 4 25,0	2 : 2 10,0	1 : 5 20,0	1 : 6 16,6	1 : 6 16,6	1
	100	1 : 6 16,6	1 : 4 25,0	1 : 5 20,0	1 : 4 25,0	1 : 3 33,3	1 : 5 20,0	2 : 5 40,0	1 : 6 16,6	2
		100	2 : 6 33,3	3 : 6 50,0	2 : 6 33,3	2 : 5 40,0	3 : 6 50,0	3 : 7 42,8	3 : 7 42,8	3
			100	2 : 5 40,0	2 : 4 50,0	1 : 4 25,0	2 : 5 40,0	2 : 6 33,3	2 : 6 33,3	4
				100	3 : 4 75,0	1 : 5 20,0	2 : 6 33,3	2 : 7 28,5	2 : 7 28,5	5
					100	1 : 4 20,0	2 : 5 40,0	2 : 6 33,3	2 : 6 33,3	6
						100	1 : 5 20,0	1 : 6 16,6	1 : 6 16,6	7
							100	3 : 6 50,0	3 : 6 50,0	8
								100	3 : 7 42,8	9
									100	10

Juli, JACCARD'schen Zahlen der vereinigten Abdeckungsproben der Wanzenpopulation :

1	2	3	4	5	
100	3 : 7 42,8	1 : 6 16,6	2 : 6 33,3	2 : 8 25,0	1
	100	3 : 7 42,8	4 : 7 57,1	2 : 10 20,0	2
		100	2 : 7 28,5	2 : 9 22,2	3
			100	3 : 9 33,3	4
				100	5

Die durch Kätschern gewonnenen JACCARD'schen Zahlen der Wanzenpopulation aus Juli :

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
100	3 : 11 27,2	4 : 10 40,0	3 : 8 37,5	4 : 6 66,6	3 : 10 30,0	3 : 9 33,3	3 : 9 33,6	3 : 6 50,0	3 : 6 50,0	1
	100	5 : 15 33,3	5 : 12 41,6	4 : 12 33,3	6 : 13 46,1	5 : 13 38,4	5 : 13 38,4	4 : 11 36,3	4 : 11 36,3	2
		100	6 : 11 54,5	5 : 11 45,4	6 : 13 46,1	7 : 11 63,6	7 : 11 63,6	4 : 11 36,3	5 : 10 50,0	3
			100	4 : 9 44,4	4 : 12 33,3	5 : 10 50,0	5 : 10 50,0	4 : 8 50,0	5 : 7 71,4	4
				100	3 : 12 25,0	4 : 10 40,0	5 : 10 50,0	4 : 7 57,1	4 : 7 57,1	5
					100	5 : 12 41,6	4 : 13 30,7	4 : 10 40,0	4 : 10 40,0	6
						100	6 : 10 60,0	4 : 9 44,4	4 : 9 44,4	7
							100	3 : 10 30,0	4 : 9 44,4	8
								100	4 : 6 66,6	9
									100	10

Juli, JACCARD'schen Zahlen der Vereinigten Kätscherproben der Wanzenpopulation.

1	2	3	4	5	
100	7 : 15 46,6	8 : 15 53,3	7 : 14 50,0	5 : 12 41,6	1
	100	8 : 15 53,3	9 : 12 75,0	5 : 12 41,6	2
		100	8 : 14 57,1	5 : 10 50,0	3
			100	5 : 11 45,4	4
				100	5

Die durch Abdeckungsmethode gewonnenen RENKONENs'chen Zahlen der Wanzenpopulation aus Juli:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
100	50,0	38,8	50,0	28,5	25,0	94,3	15,0	6,6	24,9	1
	100	22,2	50,0	28,5	25,0	50,0	15,0	13,2	24,9	2
		100	33,3	44,4	33,3	44,4	59,4	51,0	66,6	3
			100	71,3	62,5	50,0	30,0	19,9	37,3	4
				100	76,7	28,5	30,0	19,9	37,3	5
					100	25,0	30,0	19,9	37,3	6
						100	15,5	6,6	24,9	7
							100	79,9	77,3	8
								100	68,9	9
									100	10

Die durch Kätschern gewonnenen RENKONEN'schen Zahlen der Wanzenpopulation aus Juli:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
100	65,2	74,4	75,7	71,2	71,9	60,3	62,5	66,5	85,5	1
	100	62,4	76,7	53,9	80,2	77,7	81,5	62,1	66,3	2
		100	79,7	63,2	72,1	67,6	69,9	66,0	86,1	3
			100	63,6	80,4	77,4	80,2	79,9	83,8	4
				100	54,3	54,3	56,9	54,0	62,8	5
					100	80,6	70,9	76,1	73,9	6
						100	81,3	77,0	65,6	7
							100	77,4	69,1	8
								100	69,9	9
									100	10

Wenn wir uns nur auf das Wesentliche beschränken, können wir feststellen, dass der Durchschnitt der gemeinsamen Arten in einer Arealgrösse von 0,1 m^2 und 0,2 m^2 betrug. Beim Kätschern belief sich die Durchschnittszahl auf einer Arealgrösse von 3 m^2 auf 4 und auf einer Grösse von 6 m^2 auf 7. Die Werte der RENKONEN'schen Zahlen nahmen im Vergleich zu den Werten des vorhergehenden Monats (in Klammern!) ab. Abdeckung: 40,2% (36,1%); Kätschern: 70,8% (61,1%).

Der Wert der RENKONEN'schen Zahl, die die quantitative Homogenität der Wanzenpopulation anzeigt, stieg also im Vergleich zu den Werten des vergangenen Monats. Dasselbe beobachteten wir auch bei der Käferpopulation, nur in viel bedeutenderem Ausmass.

Auf Grund obiger Ausführungen wird die Wanzenpopulation im Juli durch die Artengruppe der *Adelphocoris-Lygus-Triphleps* charakterisiert. Als wichtige teils qualitative, teils quantitative Unterschiede sind noch folgende zu erwähnen: die Vermehrung des karnivoren-blattlausfressenden Ernährungstypus *(Triphleps)*, das Auftreten des ebenfalls karnivoren (meistens jungen) Nabis und schliesslich in grösserer Anzahl das der Zikaden.

Die Dipterenpopulation

In den zehn Abdeckungsparallelproben fanden wir insgesamt 135 und in den Kätscherparallelproben insgesamt 1264 Dipteren vor. Die *Diptera*-Population veränderte sich daher was ihre Individuenzahl und Menge betrifft im Vergleich zum vorgehenden Monat kaum. Eine auffallende Veränderung bildet dagegen die plötzliche Abnahme der Exemplarenzahl der *Chloropisca glabra*, einer *Chloropida*, die im vergangenen Monat stark hervortrat und innerhalb der Gruppe eine 50%ige Dominanz aufwies. Die Exemplarenzahl der Art fiel beim Kätschern von 616 auf 166, bei der Abdeckung von 68 auf 18 zurück; die Gesamtindividuenzahl der Dipteren verminderte sich — wie schon erwähnt — dessenungeachtet nicht merklich, sie stieg sogar etwas beim Kätschern. Da die überwiegende Mehrheit der Dipteren nicht bestimmt wurde, veröffentlichen wir die unvollständige und daher uninteressante Liste der wenigen bestimmten Arten nicht. Wir erwähnen nur, dass die Anzahl der Syrphiden, mit dem Stand des vergangenen Monats verglichen, eine wahrnehmbare Erhöhung zeigte.

Die Hymenopterenpopulation

Das Abdeckungsmaterial enthielt 16 und das Kätschermaterial 640 Hymenopteren. Von den 16 Exemplaren des Abdeckungsmaterials waren 11 Ichneumoniden und 5 Braconiden; die Microhymenopteren fehlten in diesem Material völlig. Beim Kätschern wurden 22 Ichneumoniden und 1 *Braconida* erbeutet, während die übrigen grösstenteils Microhymenopteren waren. Wie bereits erwähnt, vermochten wir diese nicht zu bearbeiten. Die Hymenopterenpopulation stieg daher im Juli im Vergleich zum vorhergehenden Monat fast um 1/3. Der Anstieg war den Microhymenopteren zuzuschreiben.

Insektenlarven

Das Abdeckungsmaterial ergab 159 und das Kätschern 259 Insektenlarven. Bei der Abdeckung stieg daher die Anzahl der Larven im Vergleich zu der des vorigen Monats auf das 4fache und beim Kätschern beinahe auf das 3fache. Mehr als die Hälfte der Larven waren *Syrphida*-Larven. Bei der Abdeckung wurden 84, beim Kätschern 157 *Syrphida*-Larven vorgefunden. Es ist evident, dass ihre grosse Vermehrung mit der sprunghaften Erhöhung der Blattläusezahl zusammenhängt. Man kann daher annehmen, dass unter den drei Hauptkonsumenten der Blattläuse, den Coccinelliden, *Triphleps*en und *Syrphida*-Larven nur diese mit der plötzlichen Vermehrung der Blattläuse auf entsprechende Weise Schritt halten können. Das unerwartete Auftreten

der Syrphiden weist darauf hin, dass die Ausnutzung plötzlich auftretender und reichlicher Nahrungsquellen bei Tieren von gleichem Ernährungstyp, denen zugute kommt, die die anderen an Agilität und raschen Vermehrungsvermögen übertreffen.

Es stehen uns zwar über die Blattlauskonsumtion der *Syrphida*-Larven keine entsprechenden Angaben zur Verfügung, doch sind wir der Meinung, dass die Dichtenzahl 84 je Quadratmeter — verglichen mit der Blattlausdichte 2830 — als beträchtlich gelten darf. Das Verhältnis der Exemplarenzahl der Konsumenten zu Konsumierten beträgt (1 : 33,6). Wenn wir noch die *Triphlep*se sowie die wenigen Coccinelliden mit ihren Larven hinzurechnen, scheint es sehr wahrscheinlich, dass der Blattlausbestand der Luzerne — selbst in Anbetracht der ständigen Vermehrung — durch das Nahrungskettenglied der mit ihnen sich ernährenden Karnivoren auf einen entsprechend niedrigeren Stand herabgedrückt werden kann.

Ausser den 84 *Syrphida*-Larven sind noch die 10 Kokzinelliden, 13 Dermestiden, 13 Schmetterlingsraupen, 3 Alleculida- und 2 *Silphida*-Larven zu erwähnen ; die übrigen waren Larvenformen, die einem nicht näher bestimmten und unbekannten Ernährungstypus angehörten. Als negatives Moment war die merkliche Abnahme der Schmetterlingsraupen auffallend.

Ameisenpopulation

Von den bei der Abdeckung vorgefundenen 68 Ameisen gehörten 67 zur Art der *Myrmyca ruginodis* und 1 zur Art der *Formica rufibarbis*. Die *Myrmica* verschwand somit im Juli völlig. Es ist wahrscheinlich, dass dieses «Verschwinden» mit dem Mikroklima des Luzernenfeldes in Zusammenhang steht. Da wir bei den Einsammlungen die Erdschicht nicht untersuchten, können wir auch nicht behaupten, dass die Arbeiter der *Myrmica*-Haufen darum im Material — das von den Morgen- bis in die Nachmittagstunden eingesammelt wurde — fehlten, weil sie sich zu dieser Zeit in ihren unterirdischen Haufen aufhielten. Zweifelsohne aktivierte das warme Juliwetter stark die dominante Art ; die *Myrmica ruginodis*, denn 7 Exemplare von ihnen gerieten auch in den Kätscher. Ihre Verteilung nach Exemplarenzahl war in den einzelnen Parallelproben folgende : 1 43 6 — 4 3 — 11 — —. Sie ist daher wie im allgemeinen ungleichmässig was mit der Nähe der Haufen zusammenhängt.

Blattlauspopulation

Die Blattlausdichte pro Quadratmeter betrug im Juli 2830. Diesen Dichtenwert erhielten wir nach einer sorgfältigen Auswahl aus 6 Parallelproben von je 0,1 m^2. Die Verteilung der drei vorgefundenen Blattlausarten war in den 6 Proben wie folgt :

1. *Pherioaphis ononidis*	158	127	340	210	373	411
2. *Acyrtosyphon onohrychis*......	7	4	17	3	11	20
3. *Aphidida* sp.	4	—	4	5	4	—

Beim Kätschern zeigten dieselben drei Arten folgende Verteilung :

1.	3391	397	1227	579	504	2782	1991	3563	2311	1780
2.	260	—	54	40	28	33	12	69	17	19
3.	2	41	—	4	7	4	8	13	2	—

Wir betonten schon öfters, dass wir das *Aphidida*-Material weder des Abdeckungsmaterials noch des Kätscherns für vollständig halten ; eben darum wollen wir diesen Zahlenangaben keine allzu grosse Bedeutung beimessen. Bemerken wir bloss im allgemeinen, dass das gegenseitige Verhältnis der Individuenzahlen in den Parallelproben — wobei wir eine Wiederholung der gleichen Fehler voraussetzen — annähernd die Undulation in der Verteilung der Individuenzahl auf dem Luzernenfeld widerspiegeln kann. Wenn wir bedenken, dass es sich um gruppenweise vorkommende Tiere handelt, die sich auf eigenartige Weise und sehr rasch vermehren, kann die Verteilung der Individuenzahl im Juli als ziemlich gleichmässig angesprochen werden. Sie wäre jedenfalls geeignet, im gegebenen Fall als Grundlage für Bestandschätzungen auf grösseren Arealen zu dienen. Wir hielten es wichtig, dies zu erwähnen, da die Anwendung von Parallelproben sogar die Bestandschätzung von Tieren mit schlechter Dispersion (wie oben angeführte) ermöglicht.

Die Spinnenpopulation

Bei der Abdeckung wurden 12 und beim Kätschern 17 Spinnen eingefangen. Die Arten und ihre Individuenzahl sind wie folgt :

	Abdeckung	Kätschern
Chiracanthium erraticum	—	1
Tibellus oblongus	1	1
Theridion ovatum	1	—
Dictyna sp.	1	—
Xysticus sp.	2	4
Misumena calycina	—	1
Misumenops tricuspidata	—	1
Singa sp.	3	3
Tetragnatha sp.	1	1
Micryphantes rurestris	—	2
Micryphantes sp.	—	2
Centromerus sp.	—	1
Lycosa singoriensis (?).......................	1	—
Pardosa sp.	2	—

Die Ernährungstypen der vorhergehenden Monate sind auch jetzt vorhanden, ihre Zahl vermehrte sich sogar durch das Auftreten der *Tetragnat' a* um eine neue Radnetzspinne. Die in der Bodenschicht auftretenden Wolfsspinnen *(Lycosa, Pirata)* weisen darauf hin, dass die Raubspinnen der Bodenschicht während des Sommers von den angrenzenden, offenen Bodenflächen ins Luzernenfeld eindringen. Es ist auffallend, dass die *Micryphantes-* und *Centromerus*-Arten im Kätschermaterial, d. h. in der Vegetationsschicht auftauchen. Mit Ausnahme eines einzigen *Tibellus*-Exemplars waren auch in diesem Fall alle Spinnen jung.

Sonstige Insektengruppen

Lepidoptera: Im Abdeckungsmaterial befand sich ein einziges Exemplar des *Colias hyale.*

Orthoptera : Eine Art, die *Locusta viridissima* war im Abdeckungsmaterial in einem Exemplar und im Kätschermaterial in 8 Exemplaren vertreten.

Neuroptera : Wir fanden im Kätschermaterial ein Exemplar der *Chrysopa perla* vor.

Dominantverhältnisse der einzelnen Tiergruppen aus Juni
(1 = Haemipteren, 2 = Coleopteren, 3 = Dipteren, 4 = Formiciden, 5 = Hymenopteren 6 = andere Tiergruppen)

Kätschermaterial

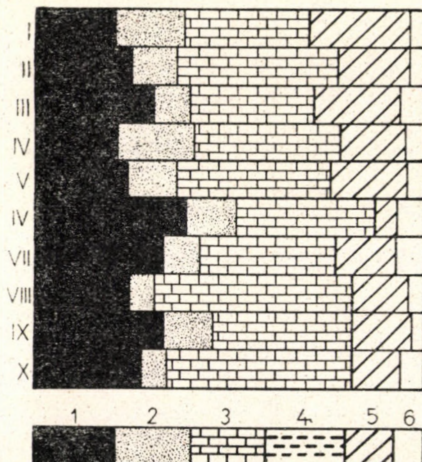


Abb. 3

Abdeckungsmaterial

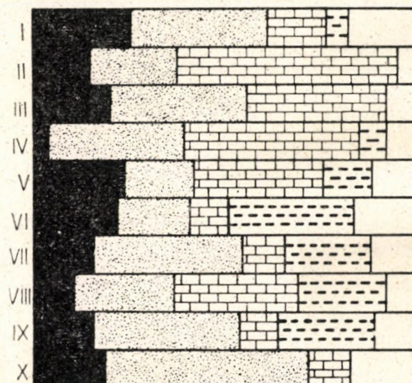


Abb. 4

Thysanoptera: Das Kätschermaterial enthielt 1170 Exemplare. Grund derselben Erwägungen wie im vorhergehenden Monat beschäftigten wir uns mit dem Auftreten dieser Gruppe nicht eingehender.

Chilopoda Im Abdeckungsmaterial waren 3 Exemplare des *Lithobius muticus* vorhanden.

Die Einsammlungen aus dem VIII. Monat

In den Einsammlungen des Monats August sind folgende systematische Gruppen vertreten (Tab. 22 und 23):

Tabelle 22

Die durch Abdeckungsproben gewonnene Gliederfüsslerpopulation aus August

Syst. Gruppe	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	S	D
Coleoptera	42	21	32	35	23	37	16	41	26	41	314	76,01
Hemiptera	2	5	6	6	8	3	—	5	—	3	38	9,19
Diptera	7	4	—	6	—	5	—	—	—	8	30	7,26
Hymenoptera	—	—	—	—	—	4	1	2	—	3	10	2,42
Formicidae	—	1	3	—	2	—	2	—	2	1	11	2,66
Neuroptera	—	—	—	—	—	—	1	—	—	1	2	0,48
Larvae insectorum	—	—	—	—	—	3	—	—	—	—	3	0,72
Araneae	—	—	—	1	1	1	—	—	2	—	5	1,21

Tabelle 23

Die durch Kätscherproben gewonnene Gliederfüsslerpopulation aus August

Syst. Gruppe	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	S	D
Coleoptera	17	23	38	13	16	27	19	35	24	20	232	10,27
Hemiptera	22	56	73	24	25	25	30	31	33	33	352	15,59
Diptera	32	141	118	29	43	39	28	33	25	28	506	22,85
Hymenoptera	8	10^5	72	12	22	15	7	8	11	1^0	270	11,96
Lepidoptera	1	2	1	—	—	—	—	—	—	—	4	0,17
Ephemeroptera	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	1	0,04
Neuroptera	—	—	—	—	1	—	—	1	—	—	2	0,08
Larvae insectorum	9	9	4	6	3	6	3	3	7	3	53	2,34
Araneae	—	6	—	—	—	1	3	4	2	2	18	0,79
Aphidioidea	13	70	64	3	—	—	—	8	—	—	158	6,99
Thysanoptera	67	66	59	57	46	21	136	61	71	67	651	28,83

Man sieht auf dem ersten Blick, dass der Augustaspekt grosse Veränderungen in der Insektenwelt des Luzernenfeldes aufweist. Eine der auffallendsten Erscheinungen ist das fast völlige Verschwinden der Blattläuse, aber ebenso auffallend ist die rasche, beinahe unvermittelte Abnahme der Individuenzahl fast aller Tiergruppen. 3595, die Individuenzahl von Juni, fällt im August auf 413 zurück; der Vergleich dieser Zahl, die die Blattläuse nicht umfasst, mit der Individuenzahl im Juli, ebenfalls ohne Blattläuse, (765) ergibt eine fast 100%-ige Abnahme der Individuenzahl. Nur im Falle der Koleopteren verhält es sich gerade entgegengesetzt: ihre Individuenzahl stieg im Vergleich zu der im Juli etwas an. Nachstehend geben wir die zönologische Analyse der einzelnen Gruppen.

Tabelle 24

Das durch Abdeckungsmethode gewonnene Käferpopulation aus August

E	Species	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	S	D	C
Ph.	*Sitona humeralis* STEPH.	25	10	19	17	12	29	10	27	19	19	187	59,54	100
	Sitona puncticollis STEPH.	3	—	1	1	2	1	1	3	—	—	12	3,82	70
	Longitarsus longipennis CUTSCH	1	—	—	4	2	1	—	—	1	3	12	3,82	60
	Apion tenue KIRBY..........	—	—	—	2	1	2	—	6	—	—	11	3,50	40
	Tychius flavicollis STEPH......	—	—	2	—	2	1	—	—	3	—	8	2,54	40
	Apion aestimatum FST........	2	—	—	1	—	1	—	—	—	2	6	1,91	40
	Phytonomus transsylvanicus....	—	1	1	—	—	—	—	—	1	1	4	1,27	40
	Miccotrogus picirostris FABR...	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	2	0,63	10
C.	*Adonia variegata* GOEZE.......	—	1	—	2	—	—	1	—	1	3	8	2,54	50
	Scymnus frontalis FABR.......	—	—	—	2	—	—	—	—	—	3	5	1,59	20
	Coccinella 7-punctata L........	2	2	—	—	—	—	—	—	—	—	4	1,27	20
	Halyzia 14-punctata L........	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	2	0,63	10
D.*	*Opatrum sabulosum* L.........	—	1	1	—	—	—	—	1	—	—	3	0,95	30
	Gonocephalum pusillum FABR..	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1	0,31	10
C.*	*Harpalus pubescens* MÜLL.....	4	3	2	—	—	1	—	1	—	—	11	3,50	50
	Harpalus azureus F...........	—	—	2	—	—	—	1	—	—	2	5	1,59	30
	Amara anthobia VILLA........	—	1	—	—	—	1	—	—	—	1	3	0,95	30
	Microlestes maurus STRM......	—	—	1	—	—	—	—	—	—	1	2	0,63	20
	Anisodactylus signatus PANZ...	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	2	0,63	10
	Calathus ambiguus PAYK......	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	1	0,31	10
	Notiophilus	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	1	0,31	10
N.*	*Formicomus pedestris* ROSSI....	5	2	—	5	4	—	3	3	—	2	24	7,64	70

Tabelle 25

Das durch Kätscheraufnahmen gewonnene Käferpopulation aus August

E	Species	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	S	D	C
Ph.	*Tychius flavicollis* STEPH.	10	2	13	8	2	2	9	17	1	4	68	29,30	100
	Sitona puncticollis STEPH.	1	5	4	2	3	6	4	9	10	2	46	19,82	100
	Longitarsus longipennis CUTSCH.	1	6	2	1	2	5	2	5	1	—	25	10,77	90
	Sitona humeralis STEPH.	1	—	—	—	—	—	—	1	8	—	10	4,31	30
	Epicauta verticalis	2	—	—	—	—	1	—	—	—	—	3	1,29	20
	Apion tenue KIRBY	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	2	0,86	10
	Spermophagus cisti FBR.	—	—	1	—	—	1	—	—	—	—	2	0,86	20
	Aphthona euphorbiae SCHRANK.	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	2	0,86	10
	Haltica oleracea L.	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	1	0,43	10
	Apion aestimatum FST.	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	1	0,43	10
	Subcoccinella 24-punctata L.	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	1	0,43	10
C.	*Adonia variegata* GOEZE	2	8	14	2	6	10	3	1	4	10	60	25,86	100
	Scimnus frontalis FABR.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	3	1,29	10
	Platinaspis luteorubra GOEZE	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	2	0,86	10
	Coccinella 7-punctata L.	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	1	0,43	10
C.*	*Paederus fuscipes* CURT.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	0,43	10
N.*	*Formicomus pedestris* ROSSI	—	—	1	—	—	1	—	2	—	—	4	1,72	30

Käferpopulation

Die beiden folgenden Tabellen veranschaulichen das Primärmaterial der Käferpopulation im August (Tab. 24 und 25).

Für die Struktur der Käferpopulation im August sind noch folgende Angaben charakteristisch :

Tabelle 26

Artenzahl in den 10 Abdeckungsproben : 22
Individuenzahl in den 10 Abdeckungeproben : 314
Artendichte/0,1 m²: 7 8 10 9 6 8 5 6 6 12 Mittelwert : 7,7
Artendichte/0,2 m²: 11 17 9 8 14 Mittelwert : 11,8
Artendichte/0,5 m²: 19 18 Mittelwert : 18,5
Artareal auf Grund von 10 Abdeckungsparallelproben von 0,1 m²: 7 11 16 19 19 19 19 19 20 22
Artenzahl in 10 Kätscherproben von 5 × 2 m: 17
Individuenzahl in 10 Kätscherproben von 5 × 2 m: 232
Artendichte in 10 Kätscherproben von 5 × 2 m: 6 5 8 4 6 8 5 6 5 5 Mittelwert : 5,8
Artendichte in 5 Kätscherproben von 2 (5 × 2 m): 7 8 10 7 7 Mittelwert : 7,8
Artareal auf Grund von 10 Kätscherproben von 5 × 2 m: 6 7 11 11 13 14 15 15 15 17

Die Artenzahl der Käfer sank somit bei der Abdeckung und auch beim Kätschern beträchtlich und war in diesem Monat zum ersten Mal niedriger als bei der Abdeckung. Diese Veränderung der Proportion ergab sich aus dem Rückgang der Anzahl der pflanzenfresenden Arten. Wenn wir ausserdem noch in Betracht ziehen, dass ungleich mit dem Sinken der Artenzahl meistens auch die Individuenzahl der pflanzenfressenden Arten abnimmt, können wir von einem allmählichen Aussterben der Käferpopulation in der Vegetationsschicht sprechen. Diesen Prozess überstehen, wie aus den Septemberaufnahmen ersichtlich sein wird, nur einige ausserordentlich euryzöne Käferarten.

Die JACCARD'schen Zahlen der Käferpopulation im August geben wir auf Grund folgender Quadratnetze bekannt.

Die durch Abdeckungsmethode gewonnenen JACCARD'schen Zahlen der Käferpopulation aus August :

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
100	4 : 11 36,3	3 : 14 21,4	5 : 11 45,4	4 : 9 44,4	5 : 10 50,0	3 : 9 33,3	4 : 9 44,4	2 : 11 18,1	4 : 15 26,6	1
	100	4 : 14 28,5	3 : 14 21,4	2 : 12 16,6	3 : 13 23,0	3 : 10 30,0	4 : 10 40,0	3 : 11 27,2	5 : 15 33,3	2
		100	2 : 17 11,7	3 : 13 23,0	4 : 14 28,5	3 : 12 25,0	4 : 12 33,3	3 : 13 23,0	4 : 18 22,2	3
			100	5 : 10 50,0	5 : 12 41,6	4 : 10 40,0	4 : 11 36,3	3 : 12 25,0	6 : 15 40,0	4
				100	5 : 9 55,5	3 : 8 37,5	4 : 8 50,0	3 : 9 33,3	3 : 15 20,0	5
					100	2 : 11 18,1	4 : 10 40,0	3 : 11 27,2	4 : 16 25,0	6
						100	3 : 8 37,5	2 : 9 22,2	4 : 13 30,7	7
							100	1 : 11 9,0	2 : 16 12,5	8
								100	4 : 14 28,5	9
									100	10

August, JACCARD'sche Zahlen der vereinigten Abdeckungsproben der Käferpopulation :

1	2	3	4	5	
100	9 : 19 47,3	7 : 13 53,8	6 : 13 46,1	7 : 17 41,1	1
	100	8 : 18 44,4	7 : 17 41,1	10 : 11 90,0	2
		100	5 : 12 41,6	6 : 17 35,2	3
			100	4 : 18 22,2	4
				100	5

Die durch Kätschern gewonnenen JACCARD'schen Zahlen der Käferpopulation aus August:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
100	4 : 7 57,1	4 : 10 40,0	4 : 6 66,6	4 : 8 50,0	5 : 9 55,5	4 : 7 57,1	5 : 7 71,4	5 : 6 83,3	3 : 8 35,0	1
	100	4 : 9 44,4	4 : 5 80,0	4 : 7 57,1	4 : 9 44,4	4 : 6 66,6	4 : 7 57,1	4 : 6 66,6	3 : 7 42,8	2
		100	4 : 8 50,0	4 : 10 40,0	6 : 10 60,0	4 : 9 44,4	5 : 9 55,5	4 : 9 44,4	3 : 10 30,0	3
			100	4 : 6 66,6	4 : 8 50,0	4 : 5 80,0	4 : 6 66,6	4 : 5 80,0	3 : 6 50,0	4
				100	4 : 10 40,0	4 : 7 57,1	4 : 8 50,0	4 : 7 57,1	3 : 8 37,5	5
					100	4 : 9 44,4	5 : 9 55,5	4 : 9 44,4	3 : 10 30,0	6
						100	4 : 7 57,1	4 : 6 66,6	3 : 7 42,8	7
							100	5 : 6 83,3	3 : 8 37,5	8
								100	3 : 7 42,8	9
									100	10

August, JACCARD'sche Zahlen der vereinigten Kätscherproben der Käferpopulation:

1	2	3	4	5	
100	4 : 11 36,3	5 : 12 41,6	5 : 9 55,5	5 : 9 55,5	1
	100	6 : 12 50,0	5 : 10 50,0	4 : 11 36,3	2
		100	5 : 12 41,6	4 : 13 36,3	3
			100	5 : 9 55,5	4
				100	5

Der Durchschnitt der JACCARD'schen Zahlen und der gemeinsamen Arten gestaltete sich in zwei Arealgrössen folgendermassen (in Klammern die entsprechenden Angaben des vorhergehenden Monats):

	Jaccard'sche Zahl	Gemeinsame Arten
	Abdeckung	
0,1 m²	31,2% (25,5%)	4 (3)
0,2 m²	46,3% (31,1%)	7 (6)
	Kätschern	
3 m²	54,1% (27,9%)	4 (4)
6 m²	45,8% (37,2%)	5 (8)

Es ist sehr auffallend, dass während im Abdeckungsmaterial bei Verdoppelung der Arealgrösse sowohl die Anzahl der gemeinsamen Arten als auch der Durchschnitt der JACCARD'schen Zahl steigen, im Kätschermaterial sich die Durchschnittsanzahl der gemeinsamen Arten zwar erhöht, die JACCARD'sche Zahl jedoch sinkt. Dieser Unterschied kommt wahrscheinlich dadurch zustande, dass beim Kätschern durch Vergrösserung des Areals die Anzahl der nicht gemeinsamen Arten schneller steigt als die der gemeinsamen Arten. Das Fallen der JACCARD'schen Zahl bedeutet daher »zönologisch« gesprochen, dass beim Kätschern, d. h. bei einer die Vegetationsschicht erfassenden Einsammlung die akzidentalen Elemente im Gegensatz zu den akzessorischen und konstanten Elementen in den Vordergrund treten.

Die RENKONEN'schen Zahlen werden durch folgende Quadratnetze veranschaulicht.

Die durch Abdeckungsmethode gewonnenen RENKONEN'schen Zahlen der Käferpopulation aus August :

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
100	23,7	68,6	72,6	73,4	69,9	77,6	76,3	61,8	58,1	1
	100	60,0	61,8	57,1	53,0	61,8	59,7	55,2	50,6	2
		100	51,3	61,4	67,4	68,6	67,2	69,3	53,5	3
			100	78,4	62,0	74,6	61,4	56,1	72,6	4
				100	64,5	75,6	71,0	64,5	58,4	5
					100	65,2	76,3	73,7	51,7	6
						100	76,0	66,3	62,1	7
							100	65,8	51,1	8
								100	56,3	9
									100	10

Die durch Kätschern gewonnenen RENKONEN'schen Zahlen der Käferpopulation aus August :

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
100	30,7	56,0	77,6	33,6	32,7	79,9	63,6	30,3	36,6	1
	100	59,0	39,2	74,5	81,0	55,8	46,8	46,5	53,3	2
		100	65,2	65,0	63,7	65,6	55,2	35,3	66,8	3
			100	50,7	37,7	85,5	72,8	38,8	45,3	4
				100	74,0	57,4	46,4	43,5	60,0	5
					100	54,3	48,5	46,2	52,8	6
						100	81,4	44,9	45,7	7
							100	38,5	32,7	8
								100	30,7	9
									100	10

Vergleichsweise führen wir die RENKONEN'schen Zahlen der letzten drei Monate nebeneinander an :

Abdeckung

VI.	VII.	VIII.
29,9%	42,6%	63,8%

Kätschern

VI.	VII.	VIII.
44,8%	77,5%	53,3%

Die quantitative Ähnlichkeit der Parallelproben zeigt daher, dass im Abdeckungsmaterial, in dem auch die Tiere der Bodenschicht anzutreffen sind, mit dem Fortschreiten der Jahreszeit die Individuenzahl der bestandbildenden konstanten dominanten Arten allmählich das Übergewicht gewinnt. Im Kätschermaterial — in dem nur die Tiere der Vegetationsschicht vorzufinden sind — tritt dies dagegen im Juli, im Optimum der Vegetationsperiode ein, während im August ein erneuter Rückgang zu verzeichnen ist.

Unter den konstanten Dominanten des Kätscher- und Abdeckungsmaterials stossen wir auch in diesem Monat auf oben angeführten Unterschied. Auch diesmal war es die *Sitona humeralis*, deren Anzahl im Kätscher die Erwartungen enttäuschte, die sich daher wahrscheinlich am Boden oder auf den niedrigeren Teilen der Pflanze aufhält. Weniger betont aber ähnlich verhält es sich auch beim *Apion tenue* und *Apion aestimatum*.

Bei den karnivoren blattlausfressenden Arten fällt das Auftreten der *Adonia variegata* in ziemlich grosser Masse auf. Es ist möglich, dass die Kokzinelliden-Larven aus Juli vor allem die Jungen dieser Art waren, es ist jedoch nicht ausgeschlossen, dass diese Art von einem anderen Gebiet ins Luzernenfeld wanderte. In beträchtlicher Anzahl zeigten sich auch die fleischfressenden Carabiden von mittlerer Grösse. Zu erwähnen sind die zwei charakteristischen bodenbewohnenden Tenebrioniden *(Opatrum, Gonocephalum)*; schliesslich der *Formicomus*, der auch in der Vegetationsschicht in beträchtlicher Anzahl auftauchte.

Wanzenpopulation

Die Dichte der Wanzen fiel bei der Abdeckung von 105 Exemplaren im Juli auf 38 Exemplare zurück. Beim Kätschern ist der Rückgang der Individuenzahl etwas kleiner: im Gegensatz zu 664 Exemplaren im Juli wurden

352 Tiere vorgefunden. Die folgenden zwei Tabellen veranschaulichen das Primärmaterial der Einsammlungen im August (Tab. 27 und 28).

Tabelle 27

Die durch Abdeckungsproben gewonnene Rhynchotenpopulation aus August

Species	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	S	D	C
Adelphocoris lineolatus Gz.	2	2	3	5	2	1	—	2	—	2	19	49,99	80
Lygus campestris L.	—	3	—	—	3	2	—	2	—	—	10	26,31	40
Homoptera sp. j.	—	—	3	—	2	—	—	—	—	—	5	13,15	20
Nabis rugosus L.	—	—	—	1	1	—	—	—	—	—	2	5,26	20
Coriomeris scabricornis Pz.	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	1	2,63	10
Chlamydatus pullus Reut.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	2,63	10

Tabelle 28

Die durch Kätscherproben gewonnene Rhynchotenpopulation aus August

Species	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	S	D	C
Adelphocoris lineolatus Gz.	12	25	36	14	12	16	13	14	17	7	166	47,14	100
Triphleps nigra Wlff.	3	9	8	6	4	7	12	9	6	11	75	21,30	100
Nabis rugosus L.	—	15	16	1	—	1	2	6	3	5	49	13,91	80
Lygus campestris L.	5	2	8	—	5	1	—	—	2	3	26	7,38	70
Chlamydatus pullus Reut.	—	1	1	3	3	—	3	2	2	2	17	4,82	80
Homoptera sp. j.	2	2	1	—	1	—	—	—	2	3	11	3,12	60
Poeciloscytus cognatus Fieb.	—	2	1	—	—	—	—	—	—	1	4	1,13	30
Poeciloscytus vulneratus Pz.	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	2	0,56	20
Euscelis striatulus Fall.	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	1	0,28	10
Agallia venosa Fall.	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	1	0,28	10

Aus den beiden Tabellen ist ersichtlich, dass die *Adelphocoris* in unverändert hoher Individuenzahl und in einer Proportion vorkam, die 50% der gesamten Wanzenpopulation betrug. Ausser ihr zeigte sich nur der *Lygus* in beiden Einsammlungen als bestandbildend, während die *Triphleps* und der *Nabis* nur im Kätschermaterial eine höhere Individuenzahl aufwiesen ; dagegen fehlten sie im Abdeckungsmaterial, bzw. kamen in kleinerer Exemplarenzahl vor. Auf Grund des Rückganges der Wanzendichte ist das Abdeckungsareal

von 1 m² anscheinend nicht genügend gross, um daraus auf die bestandbildende Bedeutung der einzelnen Arten Schlüsse zu ziehen. Nachdem wir die Auswahl des Abdeckungsmaterials auf gleiche Weise und mit gleicher Genauigkeit wie in den vorhergehenden Monaten durchführten, können wir nicht erklären, warum sich das Verhältnis des Abdeckungsmaterials zum Kätschermaterial verschlechterte. In diesem Monat war das Verhältnis des Kätschermaterials und des Abdeckungsmaterials (352 : 38) 9,2 : 1, im Julimaterial dagegen (664 : : 105) 6,3 : 1. Es ist anzunehmen, dass wir die kleinen Triphlepse beim Auslesen übersahen, weil im August die in die Bodenschicht abgefallenen, vergifteten, daher regungslosen kleinen Insekten wegen der abgefallenen trockenen Luzernenblätter schwer zu erblicken waren. Viel wahrscheinlicher als diese angenommene Fehlerquelle ist, dass die Triphlepse und noch eher die jungen Nabes verhältnismässig fern voneinander, in kleineren Gruppen vorkamen. Dies wird dadurch bewiesen, dass die Exemplarenzahl der Nabis in den einzelnen Kätscherparallelproben zwischen 0 und 16 schwankte. Es ist durchaus möglich, dass die auf einem so kleinen Areal von 0,1 m² Grösse durchgeführten Parallelproben diese Gruppen einfach nicht «trafen».

Die Wanzenpopulation des Monats August wird noch von qualitativem Standpunkte aus durch folgende Angaben charakterisiert :

Tabelle 29

Artenzahl in den 10 Abdeckungsproben : 6

Individuenzahl in den 10 Abdeckungsproben : ...38

Artendichte/0,1 m²:		1	2	2	2	4	2	0	3	0	2	Mittelwert: 1,8
Artendichte/0,2 m²:		2	3	4	3	2						Mittelwert: 2,8
Artendichte/0,5 m²:		4	4									Mittelwert: 4,0
Artareal auf Grund von 10 Abdeckungsproben	von 0,1 m²:	1	2	3	4	4	4	4	5	5	6	
Artenzahl in 10 Kätscherproben von	5 × 2 m:	10										
Individuenzahl in 10 Kätscherproben von	5 × 2 m:	352										
Artendichte in 10 Kätscherproben von	5 × 2 m:	4	7	9	4	5	4	4	4	7	8	Mittelwert: 5,6
Artendichte in Kätscherproben von 2	(5 × 2 m):	7	9	6	4	8						Mittelwert: 6,8
Artareal auf Grund von 10 Kätscherproben von	5 × 2 m:	4	7	9	9	10	10	10	10	11	11	

Die Artendichte ging somit in den verschiedenen Arealgrössen der Abdeckung etwa auf die Hälfte zurück, während der Rückgang beim Kätschern unbedeutender ist. (Rückgang bei 3 m² : von 7 auf 6 ; bei 6 m² : von 10 auf 7). Die Artarealkurve zeigt sowohl auf Grund der Parallelproben der Abdeckung als auch der des Kätscherns ein mehr oder minder ständiges Ansteigen.

Die Quadratnetze der JACCARD'schen Zahlen von zwei aufeinander folgen den Arealgrössen gestalten sich folgendermassen :

Die durch Abdeckungsmethode gewonnenen JACCARD'schen Zahlen der Wanzenpopulation aus August :

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
100	1 : 2 50,0	1 : 2 50,0	1 : 2 50,0	1 : 4 25,0	1 : 2 50,0	0 : 1 0	1 : 3 33,3	0 : 1 0	1 : 2 50,0	1
	100	1 : 3 33,3	1 : 3 33,3	2 : 4 50,0	2 : 2 10,0	0 : 2 0	2 : 3 66,6	0 : 2 0	1 : 3 33,3	2
		100	1 : 3 33,3	2 : 4 50,0	1 : 3 33,3	0 : 2 0	1 : 4 25,0	0 : 2 0	1 : 3 33,3	3
			100	2 : 4 50,0	1 : 3 33,3	0 : 2 0	1 : 4 25,0	0 : 2 0	1 : 3 33,3	4
				100	2 : 4 50,0	0 : 4 0	2 : 5 40,0	0 : 4 0	1 : 5 20,0	5
					100	0 : 2 0	2 : 3 66,6	0 : 2 0	1 : 3 33,3	6
						100	0 : 3 0	0 : 0 0	0 : 2 0	7
							100	0 : 3 0	1 : 4 25,0	8
								100	0 : 2 0	9
									100	10

August, JACCARD'schen Zahlen der vereinigten Abdeckungsproben der Wanzenpopulation :

1	2	3	4	5	
100	1 : 4 25,0	2 : 4 50,0	2 : 3 66,6	1 : 3 33,3	1
	100	3 : 4 75,0	1 : 5 20,0	1 : 4 25,0	2
		100	2 : 5 40,0	1 : 5 20,0	3
			100	1 : 4 25,0	4
				100	5

Die durch Kätschern gewonnenen JACCARD'schen Zahlen der Wanzenpopulation aus August :

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
100	4 : 7 57,1	4 : 9 44,4	2 : 6 33,3	3 : 6 50,0	3 : 5 60,0	1 : 6 16,6	2 : 6 33,3	4 : 7 57,1	4 : 8 50,0	1
	100	7 : 9 77,7	4 : 7 57,1	4 : 8 50,0	4 : 7 57,1	4 : 7 57,1	4 : 7 57,1	6 : 8 75,0	7 : 8 87,5	2
		100	4 : 9 44,4	4 : 9 44,4	4 : 9 44,4	4 : 9 44,4	4 : 9 44,4	6 : 10 60,0	7 : 10 70,0	3
			100	3 : 6 50,0	3 : 5 60,0	4 : 4 100	4 : 4 100	4 : 7 57,1	4 : 8 50,0	4
				100	3 : 6 50,0	3 : 6 50,0	3 : 6 50,0	4 : 8 50,0	4 : 9 44,4	5
					100	3 : 5 60,0	3 : 5 60,0	4 : 7 57,1	4 : 8 50,0	6
						100	4 : 4 100	4 : 7 57,1	4 : 8 50,0	7
							100	4 : 7 57,1	4 : 8 50,0	8
								100	7 : 8 87,5	9
									100	10

August, JACCARD'sche Zahlen der vereinigten Kätscherproben der Wanzenpopulation :

1	2	3	4	5	
100	7 : 9 77,7	5 : 8 62,5	4 : 7 57,1	7 : 8 87,5	1
	100	5 : 10 50,0	4 : 9 44,4	7 : 10 70,0	2
		100	4 : 6 66,6	5 : 9 55,5	3
			100	4 : 8 50,0	4
				100	5

An Hand der Tabellen kann festgestellt werden, dass der Durchschnitt der gemeinsamen Arten auf einer Arealgrösse von 0,1 m² 1 betrug (im Juli 2) ; auf einer Arealgrösse von 0,2 m² 2 (im Juli 2) ; beim Kätschern auf 3 m² 4 (im Juli 4) ; auf 6 m² 5 (im Juli 7). Auffallend ist auch, dass sich der Durchschnitt der JACCARD'schen Zahlen beim Kätschern nach Verdoppelung der Arealgrösse kaum verändert (0,1 m² : 58,7%, 0,2 m² : 62,1%) während bei

der Abdeckung der Anstieg bemerkbarer ist (3 m²: 27,0; 6 m²: 37,9%). Die oben erwähnte Ständigkeit der JACCARD'schen Zahl drückt wahrscheinlich aus, dass durch Verdoppelung der Arealgrösse im Verhältnis der gemeinsamen und der nicht gemeinsamen Arten keine Veränderung eintrat. Da aber, besonders bei der Abdeckung die Zahl der Arten sehr niedrig war (6), sind diese Berechnungen über die Wanzenpopulation des Monats August mit gewissem Vorbehalt zu behandeln.

Die RENKONEN'schen Zahlen werden in untenstehendem Netz veranschaulicht.

Die durch Abdeckungsmethode gewonnenen RENKONEN'schen Zahlen der Wanzenpopulation aus August:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
100	40,0	25,0	83,0	25,0	33,3	0	40,0	0	66,6	1
	100	25,0	40,0	62,5	93,3	0	80,0	0	40,0	2
		100	25,0	50,0	25,0	0	25,0	0	25,0	3
			100	37,5	33,3	0	40,0	0	66,6	4
				100	62,5	0	62,5	0	25,0	5
					100	0	73,3	0	33,3	6
						100	0	0	0	7
							100	0	40,0	8
								100	0	9
									100	10

Die durch Kätschern gewonnenen RENKONEN'schen Zahlen der Wanzenpopulation aus August:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
100	65,2	71,1	68,1	82,7	72,2	56,9	58,7	77,1	52,8	1
	100	83,5	62,3	68,6	64,1	67,6	62,3	78,3	64,0	2
		100	65,6	69,2	64,3	62,1	76,6	76,5	58,8	3
			100	70,9	83,2	83,2	80,5	79,7	56,2	4
				100	65,5	68,5	66,8	67,2	55,3	5
					100	72,4	74,1	73,7	54,4	6
						100	85,3	74,0	67,1	7
							100	78,2	71,3	8
								100	66,3	9
									100	10

Wie wir aus dem RENKONEN'schen Netz des Abdeckungsmaterials sehen, kam im Material der 7, und der 9. Parallelprobe keine einzige Wanze vor. Dieser Umstand verminderte sowohl den Wert der JACCARD'schen, als auch den der RENKONEN'schen Zahlen stark. Beim Kätschern ist dagegen auch die Dominanzidentität ziemlich hoch, weil nur wenige akzidentale Arten vorkommen. Infolge der niedrigen Arten- und Individuenzahl schwankt jedoch mehr oder minder auch der Wert der RENKONEN'schen Zahlen.

Die Wanzenpopulation im August können wir als sinkenden Aspekt in starken Rückgang betrachten, in dem noch die beiden pflanzenfressenden Arten des vorigen Monats relativ dominieren; die *Triphleps* ist im Rückgang begriffen und der Fleischfresser *Nabis rugosus*, Vorbote eines neuen Aspekts stellt sich ein.

Die Dipterenpopulation

Die Anzahl der Dipteren ist im Abdeckungsmaterial im Vergleich zum vorigen Monat von 135 auf 30 und im Kätschermaterial von 1264 auf 506 gesunken. (Es ist anzunehmen, dass ein Teil der in die Grössenordnung der Mesofauna gehörenden Microdipteren auf den mit Laubdetritus bedeckten Boden der Aufmerksamkeit der Aufleser entging). Die Anzahl der schon in den vorhergehenden Monaten mit besonderer Aufmerksamkeit verfolgten *Chloropida*, der *Chloropisca glabra* verminderte sich weiter : im Kätschermaterial fiel sie von 166 auf 55 und im Abdeckungsmaterial auf 7 zurück. Auffallend ist, dass die Syrphiden völlig verschwanden (sogar ihre Larven fehlten). Der überwiegende Teil der Arten blieb unbestimmt, so dass wir die unvollständige Liste der bestimmten Arten auch hier nicht veröffentlichen.

Die Hymenopterenpopulation

Im Abdeckungsmaterial stiessen wir auf 10, im Kätschermaterial auf 270 Hymenopteren. Von den 10 Exemplaren des Abdeckungsmaterials waren 5 Ichneumoniden, 3 Muttiliden und 2 Braconiden ; die Microhymenopteren fehlten darin gänzlich. Sie konnten infolge ihrer Kleinheit weder in diesem, noch im vorigen Monat eingesammelt werden. Im Abdeckungsmaterial waren 14 Ichneumoniden, 8 Braconiden, 1 *Nomada*, die übrigen Microhymenopteren im weiteren Sinne des Wortes. Die Hymenopteren des Abdeckungsmaterials verminderten sich also im Vergleich zu dem des Monats Juli von 16 auf 10 und im Kätschermaterial von 640 auf 270.

Insektenlarven

Im Abdeckungsmaterial wurden insgesamt 3, im Kätschermaterial 53, im vorigen Monat dagegen 159, bzw. 259 Insektenlarven vorgefunden. Unter den 53 Larven des Kätschermaterials waren 50 Schmetterlingslarven, die 3 übrigen Larven nicht näher bestimmbare Käferlarven. Das völlige Fehlen der *Syrphida*-Larven und der Coccinellidenlarven stellt daher ein auffallendes, negatives Moment dar. Dies lässt sich einigermassen auch durch das Verschwinden der Blattläuse erklären. Von den blattlausfressenden Tieren blieben daher im August nur die Imagines der Coccinelliden (die sich sogar vermehrten!), schliesslich die *Triphlepse* in sinkender Individuenzahl erhalten. Auffällig ist der erneute Anstieg der Exemplarenzahl bei den Schmetterlingsraupen.

Ameisen

In den Augustaufnahmen kamen insgesamt 11 Ameisen vor; und zwar nur bei der Abdeckung. Im August fehlten auf dem Luzernenfeld — zumindest in den Vor- und Nachmittagsstunden — die aktiv tätigen, sammelnden, jagenden Ameisen. Von den 11 Tieren waren 7 *Myrmica ruginodis*, 2 *Formica rufibarbis*, 1 *Solenopsis fugax*, 1 *Plagiolepis pygmaea*. Es ist anzunehmen, dass die anhaltende und warme Trockenheit, mindestens zu gewissen Tageszeiten die Bewohner der Haufen zur Untätigkeit zwingt. Die Durchsuchung der unmittelbaren Erdoberfläche wäre in dieser Hinsicht sehr lehrreich, doch gebrach es hierzu uns an Zeit.

Blattläuse

Im Abdeckungsmaterial fanden wir keine Blattläuse. Es ist anzunehmen, dass diese kleinen Tiere auf der mit Detritus bedeckten Bodenschicht unserer Aufmerksamkeit entgingen, die Anzahl der unbemerkt gebliebenen Exemplare dürfte jedoch, wie aus dem Blattlausmaterial des Kätschers hervorgeht, nur gering gewesen sein. In 5 von 10 Parallelproben des Kätscherns kamen Blattläuse vor und zwar in folgender Exemplarenzahl je Parallelprobe: 13 70 64 3 8. Diese Anzahl ist im Vergleich zu der abgekätscherten Fläche von 30 m^2 so klein, dass diese seltenen Blattläuse wohl von einigen sehr verstreuten und wenig verlausten Luzernenexemplaren herrühren mögen. Dieser Umstand erklärt einigermassen, dass auf dem ganzen Abdeckungsareal von 1 m^2 kein einziges Exemplar vorgefunden wurde. Praktisch genommen besagt das, dass im August die Verlaustheit der Luzerne aufhört. Sämtliche eingesammelten Exemplare gehörten zur Art *Pherioaphis onobrychis*, die den ganzen Sommer hindurch die häufigste war.

Die Spinnenpopulation

Bei der Abdeckung wurden insgesamt 5, beim Kätschern 18 Spinnen erbeutet. Die Arten und ihre Individuenzahl sind folgende:

	Abdeckung	Kätschern
Chiracanthium erreaticum	1	1
Theridion ovatum	1	—
Xysticus sp.	1	7
Singa Herii	—	3
Singa sp.	—	2
Aranea sp. juv.	—	1
Erigonini sp. juv.	—	3
Pardosa sp.	1	—
Thanatus sp.	—	1
Zelotes sp.	1	—

Insofern man aus diesem Material von geringer Exemplarenzahl Schlüsse ziehen kann, fallen der Anstieg der Zahl des zum Krabbentypus gehörenden *Xysticus* und ein gewisses Vordringender Radnetzler *(Singa, Aranea)* auf. Die eingesammelten Tiere waren ausnahmslos jung.

Sonstige Insektengruppen

Lepidoptera : *Emmelia trabealis* war beim Kätschern in 4 Exemplaren anzutreffen.

Orthoptera : *Stenobothrus* sp. ergab 5 Exemplare, *Calliptamus italicus* 4 und *Oecanthus pellucens* 1 Exemplar.

Neuroptera : *Chrysopa perla* war beim Kätschern und bei der Abdeckung in je 2 Exemplaren vertreten.

Ephemeroptera : ein näher nicht bestimmbares (gebrochenes) Exemplar befand sich im Kätscher.

Thysanoptera : wurde beim Kätschern in 651 Exemplaren erbeutet. Mit dieser Gruppe beschäftigten wir uns auch nicht eingehender.

Einsammlungen aus dem IX. Monat

Nach den Einsammlungen im August wurde die untersuchte Luzernetafel auf unsere Weisung hin abgemäht. Im September führten wir in der niedrigen, kaum nachgewachsenen Luzerne, die zum Kätschern sowieso nicht geeignet war, nur die Einsammlung mit Hilfe der Abdeckungsmethode durch. Wir liessen die Luzerne abmähen, um die übrigens schon im Aussterben begriffene Insektenwelt, nach einer durch Menschenhand hervorgerufenen Umwälzung untersuchen

Tabelle 30

Die durch Abdeckungsproben gewonnene Gliederfüsslerpopulation aus September

Syst. Gruppe	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	S	D
Coleoptera	14	21	12	8	37	19	31	50	25	20	237	60,48
Hemiptera	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	1	0,25
Hymenoptera	—	—	—	—	—	—	—	3	—	—	3	0,76
Formicidae	2	3	16	20	2	—	36	17	8	8	112	28,57
Larvae insectorum	—	4	—	—	3	3	5	4	2	5	26	6,63
Araneae	1	1	—	1	2	2	—	2	2	—	11	2,80
Chilopoda	1	—	—	—	1	—	—	—	—	—	2	0,51

zu können. Die drei Wochen, die zwischen dem Abmähen und den Einsammlungen im September vergingen, genügten — unserer Meinung nach —, dass sich die Tierwelt von der direkten Wirkung des Abmähens ein wenig erhole und ihr Leben den neuen Umständen entsprechend fortsetze.

In den Septembereinsammlungen, die durch Abdeckung erzielt wurden, zeigten sich folgende systematische Gruppen (Tab. 30).

Wie aus der Tabelle hervorgeht, wird der Septemberaspekt im Vergleich zum vorigen Monat durch eine neuerliche grosse Verarmung gekennzeichnet : Hemipteren und Dipteren verschwanden gänzlich, die im August verschwundenen Blattläuse fehlen auch weiter und schliesslich verschwanden die früher in kleinerer Anzahl vorhandenen Hymenopteren und gelegentlich vorkommenden sonstigen Insektionsgruppen. Wie in den vorhergehenden Monaten wurden Käfer und Ameisen auch jetzt in relativ hoher Individuenzahl eingefangen ; im Abdeckungsmaterial der vier Sommermonate wiesen diese im September die grösste Aktivität auf.

Nachstehend geben wir die Erörterung der einzelnen Gruppen ; von einer zönologischen Analyse kann nur bei Käfern und Ameisen die Rede sein.

Tabelle 31

Die durch Abdeckungsproben gewonnene Käferpopulation aus September

E	Species	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	S	D	C
Ph.	*Sitona humeralis* STEPH.	8	10	7	6	23	7	18	28	14	9	130	54,84	100
	Tychius flavicollis STEPH.	1	5	—	—	—	2	3	3	1	—	15	6,32	60
	Apion aestimatum FST.	—	3	—	—	—	1	1	—	—	2	7	2,95	40
	Sitona puncticollis STEPH.	—	—	—	—	—	—	1	3	—	—	4	1,68	20
	Sitona hispidulus FABR.	—	—	—	—	—	—	—	2	1	—	3	1,26	20
	Spermophagus cisti FBR.	—	—	—	1	—	—	—	—	2	—	3	1,26	20
	Phytonomus transsylvanicus	—	—	—	—	—	—	1	—	—	1	2	0,84	20
	Adrastus rachifer L.	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	0,42	10
D*.	*Opatrum sabulosum* L.	3	2	1	—	2	1	1	—	3	2	15	6,32	80
C.*	*Microlestes maurus* STRM.	1	—	—	1	—	1	3	2	—	1	9	3,79	60
	Amara anthobia VILLA	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	1	0,42	10
	Harpalus azureus F.	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	1	0,42	10
S.*	*Amara aenea* DEGEER	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	1	0,42	10
N.*	*Formicomus pedestris* ROSSI	—	1	4	—	10	6	1	8	4	3	37	15,61	80
	Anthicus hispidus ROSSI	—	—	—	—	1	1	2	2	—	2	8	3,37	50

Käferpopulation

Das Primärmaterial der Käferpopulation im September wird durch folgende Tabelle veranschaulicht *(Tab. 31)*.

Für die qualitative Struktur der Käferpopulation sind noch folgende Angaben charakteristisch :

Artenzahl in den 10 Abdeckungsproben : 15

Individuenzahl in den 10 Abdeckungsproben : ...237

Artendichte/0,1 m²: 5 5 3 3 5 7 9 9 6 7 Mittelwert: 5,9

Artendichte/0,2 m²: 7 5 8 12 10 Mittelwert: 8,4

Artendichte/0,5 m²: 10 13 Mittelwert: 11,5

Artareal auf Grund von 10 Abdeckungsmustern von 0,1 m²:
5 7 7 8 10 10 12 15 15 15

Die Artenzahl der Käferpopulation verminderte sich in diesem Monat weiter und auch die Gesamtexemplarenzahl ging etwas zurück. Die beiden Arten, die im August die grösste Individuenzahl aufwiesen, stehen auch in diesem Monat an erster Stelle. *(Sitona humeralis :* 130 ; im August 187 Exemplare ; *Formicomus pedestris* : 37 ; im August 24 Exemplare). Die Verminderung der Arten wurde vor allem durch den völligen Schwund der Coccinelliden verursacht. Alles in allem war es für die Käferpopulation im September charakteristisch, dass die echten pflanzenbewohnenden Arten fast völlig verschwanden und die Bodenbewohner *(Opatrum sabulosum*, *Anthicus hispidus*, Carabiden) in den Vordergrund traten. Der Schwund der Käferpopulation der Vegetationsschicht hielt daher in diesem Monat weiter an. Von den pflanzenfressenden Arten kamen auch weiterhin die Arten vor, die sich schon in den vergangenen Monaten in den niedrigeren Teilen der Pflanzen aufhielten und denen die Lebensbedingungen durch das Abmähen vermutlich nicht in solchem Masse genommen wurden wie den echten pflanzenbewohnenden Arten. *(Sitona humeralis*, *hispidula*, *Apion aestimatum)*. Wenn wir die Käferpopulation von September schichtenweise untersuchen, fällt auf die echten Tiere der Bodenschicht 30% der Individuenzahl ; von den übrigen 70% fallen 60% auf die drei Rüsselkäfer der oben erwähnten niedrigen Vegetationsschicht. Schliesslich ist noch erwähnenswert, dass der Anstieg der Exemplarenzahl des *Formicus* und *Anticus* sowie der aktiven Ameisen auf eine intensivere rekuperative Tätigkeit der leichenfressenden Tiere in diesem Monat schliessen lässt.

Folgende Quadratnetze veranschaulichen die JACCARD'schen und RENKONEN'schen Zahlen der Käferpopulation im September.

Die durch Abdeckungsmethode gewonnenen JACCARD'schen Zahlen der Käferpopulation im September:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
100	3 : 7 42,8	2 : 6 33,3	2 : 6 33,3	2 : 8 25,0	4 : 8 50,0	4 : 10 40,0	3 : 11 27,2	3 : 8 37,5	3 : 9 33,3	1
	100	3 : 5 60,0	1 : 7 14,2	3 : 7 42,8	5 : 7 71,4	5 : 9 45,5	3 : 11 27,2	4 : 7 57,1	4 : 8 50,0	2
		100	1 : 5 20,0	1 : 5 60,0	3 : 7 42,8	3 : 9 33,3	2 : 10 20,0	3 : 6 50,0	3 : 7 42,8	3
			100	1 : 7 14,1	2 : 8 25,0	2 : 10 20,0	2 : 10 20,0	2 : 7 28,5	2 : 8 25,0	4
				100	4 : 8 50,0	4 : 10 40,0	3 : 11 27,2	3 : 8 37,5	4 : 8 50,0	5
					100	7 : 9 77,7	5 : 11 45,4	4 : 9 44,4	6 : 8 75,0	6
						100	6 : 12 50,0	4 : 11 36,3	7 : 9 77,7	7
							100	4 : 11 36,3	4 : 12 33,3	8
								100	3 : 10 30,0	9
									100	10

September, JACCARD'schen Zahlen der vereinigten Abdeckungsproben der Käferpopulation:

1	2	3	4	5	
100	4 : 8 50,0	6 : 9 66,6	6 : 13 46,1	6 : 11 54,5	1
	100	5 : 9 55,5	6 : 9 66,6	5 : 10 50,0	2
		100	7 : 13 53,8	7 : 11 63,6	3
			100	9 : 13 69,2	4
				100	5

Die durch Abdeckungmethode gewonnenen RENKONEN'schen Zahlen der Käferpopulation aus September:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
100	60,0	69,6	64,2	72,5	54,3	74,5	66,0	72,0	60,0	1
	100	60,0	50,0	60,0	57,7	66,0	56,0	64,0	65,0	2
		100	75,0	74,6	42,0	61,2	56,0	68,0	55,0	3
			100	62,1	42,0	67,6	60,0	56,0	50,0	4
				100	71,7	67,1	74,7	84,0	72,7	5
					100	66,4	66,8	62,0	72,4	6
						100	79,2	66,4	79,2	7
							100	80,0	68,0	8
								100	70,0	9
									100	10

Zusammenfassend veröffentlichen wir hier die auf das Abdeckungsmaterial der vier Sommermonate bezüglichen JACCARD'schen und RENKONEN'schen Zahlen, sowie die Zahl der gemeinsamen Arten:

	VI	VII	VIII	IX
JACCARDsche Zahl (0,1 m²)	19,0%	25,5%	31,2%	40,2%
JACCARDsche Zahl (0,2 m²)	28,9%	31,1%	46,3%	57,5%
Durchscknitt der gem. Arten	2	3	4	3
RENKONENsche Zahl (0,1 m²)	29,9%	42,6%	63,8%	64,7%

Wir sehen daher, dass die JACCARD'sche wie die RENKONEN'sche Zahl von Juli bis September ständig steigen; d. h. zönologisch gesprochen, dass der Käferbestand der Luzerne sowohl hinsichtlich seiner Artenzusammenseztung als auch der Artendominanz allmählich homogener wird. Die Art- und Dominanzidentität kann sich aber aus mehrerlei Gründen verändern. Die Homogenität kann auch in der Weise zustande kommen, dass die Anzahl der die Identität »verursachenden« Arten (d. h. die Anzahl der gemeinsamen Arten) schneller ansteigt als die der nicht gemeinsamen Arten oder aber, dass die Anzahl der gemeinsamen Arten unverändert bleibt, sogar zurückgeht, die der nicht gemeinsamen Arten jedoch schneller sinkt, als die der gemeinsamen Arten. Von diesem Standpunkte aus ist es ausserordentlich lehrreich, wenn wir die Anzahl der gemeinsamen und nicht gemeinsamen Arten in den vier Sommermonaten miteinander vergleichen. Nachstehend geben wir als Anhang zu diesem Vergleich die auf 1 m² entfallende Arten- und Exemplarenzahl:

	VI	VII	VIII	IX
Gemeinsame Arten (0,1 m²)	2	3	4	3
Nicht gemeinsame Arten (0,1 m²)	8	9	8	5
Artenzahl 1 m²	25	30	22	15
Individuenzahl 1 m²	158	265	314	237

Von Juni bis Juli steigt zwar die Anzahl der gemeinsamen und nicht gemeinsamen Arten in gleicher Weise, doch während der Anstieg der Anzahl der gemeinsamen Arten 33% beträgt, erreicht die der nicht gemeinsamen Arten nur 12%. Der Unterschied kommt im Steigen der JACCARD'schen Zahl zum Ausdruck. Die auf 1 m² entfallende Arten- und Exemplarenzahl steigt im selben Zeitabschnitt ebenfalls. Von Juli bis August erhöht sich die Anzahl der gemeinsamen Arten und die der nicht gemeinsamen Arten sinkt. Der Anstieg der gemeinsamen Arten beträgt 25%, die Verringerung der nicht gemeinsamen Arten

12%. In diesem Falle wird daher die Erhöhung der Artidentität durch zweifache Veränderung — das Steigen der gemeinsamen und das Sinken der nicht gemeinsamen Arten — verursacht. Im selben Zeitabschnitt nimmt die auf 1 m^2 entfallende Artenzahl ab und die Individuenzahl steigt. Von August bis September verminderte sich die Anzahl der gemeinsamen und der nicht gemeinsamen Arten ebenfalls. Die Verminderung der Anzahl der gemeinsamen Arten erreichte 25%, die der nicht gemeinsamen Arten 37%. Zu diesem Falle ist demnach die Veränderung gleichartig, doch vollzieht sich die Verminderung der nicht gemeinsamen Arten schneller. Dieser Umstand zeigt sich in der Erhöhung des Wertes der JACCARD'schen Zahl. Im selben Zeitabschnitt vermindern sich auf einem Areal von 1 m^2 sowohl die Individuen- als auch die Artenzahl beträchtlich.

Daraus geht hervor, dass wir uns mit der bloss numerischen Bedeutung der JACCARD'schen Zahl und wahrscheinlich der RENKONEN'schen Zahl nicht zufrieden geben dürfen. Wir müssen bei jeder Gelegenheit untersuchen, welche strukturellen Veränderungen die Veränderung der Arten und der Individuenzahlen verursachen, wodurch erst der Wert der beiden charakteristika letztlich festgesetzt wird.

Das Wesentliche dieser Darlegung lässt sich folgendermassen zusammenfassen : Von Juli an — da die Käferfauna des Luzernenfeldes in bezug auf den Artenreichtum kulminiert — vermindert sich allmählich die Anzahl der akzidentalen und akzessorischen Arten. Infolge der Verminderung wird die Käferpopulation von strukturzönologischem Standpunkte aus relativ homogener. Diese Veränderung kommt im ständigen Anwachsen der RENKONEN'schen und JACCARD'schen Zahl zum Ausdruck.

Im September wird die Käferpopulation — wie bereits erwähnt — vor allem durch das Vordringen der in niedrigeren Schichten sich aufhaltenden pflanzenfressenden Käfer und der Käfer der Bodenschicht charakterisiert. Die zur Vegetationsschicht gehörenden Arten sind ausschliesslich Pflanzenfresser. Die karnivoren Coccinelliden fehlen gänzlich. Von den 165 Exemplaren der 8 Arten der Vegetationsschicht waren 130 Exemplare d. h. 78,7% der Individuenzahl *Sitona humeralis*. Weitere 15 Exemplare, 9% der Individuenzahl *Tychius flavicollis*. Diese beiden Rüsselkäfer ergeben daher rund 88% des Käferbestandes der Vegetationsschicht, während sich die übrigen 6 Arten auf die restlichen 12% verteilen.

Die Käfer der Bodenschicht gehören zu den Ernährungstypen der Detritusfresser, der Karnivoren und der Leichenfresser ; ausserdem finden sich unter ihnen auch Samenfresser. Jeder Ernährungstyp wird durch eine Art von auffallend hoher Individuenzahl vertreten. Die 15 Exemplare des Detritusfressers *Opatrum sabulosum* (das gelegentlich auch die Keimpflanze anfrisst und darum zu den Schädlingen zählt!) ergeben 20,8% der Individuenzahl der Bodenbewohner ; die 37 Exemplare des Leichenfressers *Formicomus* 51,3% ; die Karni-

voren *Microlestes* mit 9 Exemplaren 12,5%. Die drei Typendominanten ergeben insgesamt 84,6% der Exemplarenzahl der Bodenbewohner, während die übrigen 15,4% auf 4 weitere Bodenbewohner entfallen.

Ameisenpopulation

Die Ameisenpopulation ist nur durch 4 Arten vertreten. Von diesen ergibt die *Myrmica ruginodis* mit 82 Exemplaren 71,3% der gesamten Ameisenpopulation. Eine andere bedeutendere Art, die *Leptothorax* kam in 29 Exemplaren vor. Die *Myrmica* war in 8 der 10 Parallelproben vorhanden und zwar mit einer Individuenzahl, die zwischen 2—35 schwankte ; ihre Verteilung kann also verhältnismässig als gleichmässig angesprochen werden. (2 3 16 2 2 35 16 6). Die *Leptothorax*, wurde in 4 Parallelproben erbeutet ; ihre Individuenzahl betrug 18 1 8 2. Die Individuenzahl 18 lässt wohl auf die Nähe des Haufens schliessen.

Insektenlarven

Von den 26 eingesammelten Insektenlarven waren 19 die Larven einer *Alleculida*-Art. Dieses Tier kam in den früheren Monaten nicht vor. Die Käferlarven waren ausserdem durch 3 Coccinellidenlarven und 2 nicht näher bestimmte Coleopterenlarven vertreten. Die 3 Raupen weisen auf die völlige Zurückdrängung der Raupen hin. Dieser Rückfall hängt wahrscheinlich auch mit der Mahd zusammen.

Wanzen

Die Wanzen verschwanden in den Septembereinsammlungen sozusagen völlig. Ihre einstige Dominanz wird durch ein einziges *Adelphocoris*-Exemplar vertreten. Ihr Verschwinden lässt sich durch die vorgerückte Jahreszeit, und vielleicht noch mehr durch die Augustmahd der Luzerne erklären.

Spinnen

Die Spinnen waren durch 11 Exemplare von 7 Arten vertreten. Von den 7 Arten sind insgesamt 2 Pflanzenbewohner, die übrigen 5 Arten mit ihren 9 Exemplaren Tiere der Bodenschicht. Die Arten und ihre Individuenzahl sind folgende :

Xysticus sp.	1
Singa sp.	1
Lycosa sp.	2
Drassodes lapidosus	2
Zelotes sp.	1
Micariosoma sp.	2
Dysdera sp.	2

Von der einstigen Vegetationsschicht blieben daher nur die Typen der Krabbenspinnen *(Xysticus)* und der Radnetzler *(Singa)*. Was die Arten der Bodenschicht betrifft, so stürzt sich die *Lycosa* auf ihr Opfer, die *Micariosoma* erbeutet kleinere Insekten, die übrigen drei Arten jagen eher des nachts. Jede Spinne war jung, mit Ausnahme der beiden *Drassodes lapidosus*.

An dieser Stelle gilt es, die einzige *Chilopoda* der Einsammlungen aus September zu erwähnen : den *Lithobius muticus*, der in 2 Exemplaren vorgefunden wurde.

Zusammenfassung

Zum Schluss müssen wir noch das Material der einzelnen Monate zusammenfassend vom Gesichtspunkt der Zönologie und zugleich auch die Gliederfüsslerpopulation des Luzernenfeldes im Sommer und Frühherbst charakterisieren.

In der biozönologischen Literatur wird viel darüber disputiert, wie die einzelnen Biozönosen oder Teilbiozönosen zu charakterisieren seien. Die eine Auffassung besagt, dass sowohl die Biozönose, als auch die zum Aufbau der Biozönose beitragenden Teilbiozönosen durch die konstanten dominanten Arten von hoher Charakteristik gekennzeichnet sind. Nach einer anderen, ebenfalls weit verbreiteten Auffassung sind die konstanten dominanten Arten zur Charakterisierung der Zönosen ungeeignet, da sie meist in die Reihe der euryzönen Arten von breiter ökologischer Valenz gehören ; eben darum können sie in zahlreichen, verschiedenen Zönosen vorkommen. Statt dieser Arten wollen die Vertreter dieser Auffassung die sogenannten «gemeinschaftstreuen» Charakterarten zur Charakterisierung der Zönosen heranziehen. Die Charakterisierung auf Grund von Charakterarten geschieht vor allem unter Benutzung eines gewissen «circulus vitiosus». Zuerst wird die Charakterart dadurch definiert, dass ihr Vorkommen in einer Zönose ausschliesslich ist, worauf man die Zönose selbst an Hand dieser Charakterart definiert. Abgesehen von diesen Einzelheiten zeigen beide Auffassungen eine ziemlich idiobiologische Färbung. Die Zönose setzt sich als Phänomen aus Arten, genauer genommen aus Individuen der Arten zusammen, weshalb es bis zu einem gewissen Grad ihrem Wesen widerspricht, wenn wir sie durch Arten charakterisieren wollen, seien es nun konstante dominante, oder aber gemeinschaftstreue Arten. Unserer Meinung nach wählten diejenigen Forscher den richtigen Weg, die die Lebensgemeinschaften nicht durch Arten beliebigen Charakters, sondern durch charakteristische «Artengruppen» kennzeichnen. (KULCZYNSKI : »korrelierte Artengruppe« SUKATSCHOW : Aedifikator-Arten ; DU RIETZ : Arten in »soziologischer Affinität», BALOGH : Arten in zönologischer Affinität). Von den neueren Autoren tritt besonders TUOMIKOSKI (15) für diese Auffassung ein. In unseren früheren Arbeiten vertraten auch wir — zum Teil noch unbewusst — diesen Standpunkt. Es liegt auf der Hand, dass die Antipoden der Charakterarten recht haben, wenn sie darauf hinweisen, dass es zahlreiche Zönosen oder Teil-

soziationen gibt, die überhaupt keine Charakterart haben. Nach Ansicht der Forscher, die sich wiederholt gegen die konstanten dominanten Arten äusserten, kommen zahlreiche konstante dominante Arten in den Zönosen verschiedensten Charakters vor, sind also nicht für die eine oder andere Zönose charakteristisch. Wenn wir aber nicht in Arten, sondern in Artengruppen denken, erhalten diese konstantendominanten Arten sofort einen anderen Sinn. Die »Artenkombinationen«, die aus euryzönen konstanten dominanten Arten bestehen, sind manchmal so charakteristisch, dass ihr gemeinsames Vorkommen nur für eine einzige Lebensgemeinschaft charakteristisch ist. An Stelle von Charakterarten können wir also die verschiedenen Zönosen durch »charakteristische Artenkombinationen« charakterisieren. Die Arten *Opatrum sabulosum*, *Sitona humeralis* und *Formicomus pedestris* sind einzeln genommen in vielen Biozönosen auffindbare Ubiquisten, die drei Arten bilden jedoch gemeinsam mit ihrer dominierenden Exemplarenzahl innerhalb des Ernährungstypus höchstwahrscheinlich eine charakteristische Artenkombination, die nur für den frühherbstlichen Aspekt des Luzernenfeldes (oder vielleicht nur gewisser Luzernentypen?!) charakteristisch ist. Untenstehend sprechen wir in diesem Sinn von charakteristischen Artengruppen als Charakteristika der einzelnen Aspekte.

Bevor wir auf die Charakterisierung der einzelnen Aspekte übergehen, müssen wir noch eines festhalten. Da bis zum heutigen Tag qualitative und quantitative Aufnahmen unter Anwendung von Parallelproben — unseres Wissens — noch nicht mit so grosser Zahl durchgeführt wurden, können wir zur Zeit nicht entscheiden, inwieweit sich die Feststellungen unserer Untersuchungen in der Luzerne von Martonvásár auf die Luzernenfelder vor Dunántúl (Transdanubien) oder auf ganz Ungarn bzw. Mitteleuropa verallgemeinern lassen. Bei den hier veröffentlichten Ergebnissen ergeht es uns wie jenem Systematiker, der ein neues Genus nur auf Grund einer einzigen Art beschreibt und nicht weiss, welche der beschriebenen Merkmale generisch oder spezifisch sind. Diese Frage lässt sich nur dann entscheiden, wenn weitere Arten des Genus bekannt werden und es möglich wird, die generischen von den spezifischen Merkmalen zu unterscheiden.

Unseren Zielsetzungen entsprechend, versuchen wir den Gliederfüssler komplex sowohl des Luzernenfeldes als auch der einzlenen Aspekte auf Grund der Käfer und Wanzen zu analysieren ; die übrigen Gruppen werden bei der Charakterisierung nur aushilfsweise benutzt. Von den Arten, die in der Tabelle vertreten sind, ziehen wir bei der Benennung der Aspekte nur die äusserst charakteristischen Arten heran.

Mai :

Apion aestimatum — *Halyzia 14—punctata* — *Cryptophagus punctipennis* — *Tachyporus nitidulus* Teilsoziation ; samt *Adelphocoris lineolatus* — *Lygus campestris* — Teilsoziation.

Sonstige charakteristische Merkmale : in der Vegetationsschicht reiche *Aphidida*-Population ; Schmetterlingsraupen und *Phytodecta*-Larven ; in der Bodenschicht *Myrmica*-Ameisen.

Vom Standpunkt der Nahrungskette ist die an kleinen Karnivoren relativ reiche Bodenschicht (*Staphylinidae*, kleine Carabiden), sowie das Vorhandensein der Detritusfresser (*Cryptophagus-Enicmus-Melanophthalma*) charakteristisch.

Juni :

Sitona puncticollis — humeralis — Apion aestimatum — tenue — Tychius flavicollis — Spermophagus cysti Teilsoziation ; samt *Adelphocoris lineolatus — Lygus campestris — Triphleps nigra* Teilsoziation. Sonstige Charakteristische Merkmale : Rückgang der Karnivoren sowie der Detritusfresser der Vegetationsschicht und Bodenschicht ; Aussterben der Aphididen ; in der Bodenschicht Vorhandensein der *Myrmica-Formica* Ameisen.

Vom Standpunkt der Nahrungskette ist das Übergewicht der Pflanzenfresser über Karnivoren und Detritusfresser charakteristisch.

Juli :

Sitona puncticollis — humeralis Teilsoziation (mit Rückgang der *Tychius*- und *Apion*-Arten) ; samt *Triphleps nigra — Lygus campestris — Adelphocoris lineolatus* Teilsoziationen.

Sonstige *Charakteristische Merkmale :* sehr reiche *Aphidida*-Population mit den begleitenden blattlausfressenden Tieren : Syrphiden-Larven, Kokzinelliden-Larven ; in der Bodenschicht die *Formica*-Ameise.

Vom Standpunkt der Nahrungskette sind die Blattläuse und zugleich das massenhafte Erscheinen der Blattlausfresser charakteristisch.

August :

Sitona humeralis — Formicomus pedestris — Harpalus pubescens Teilsoziation (mit Rückgang der Arten *Apion tenue, Sitona puncticollis, Tychius flavicollis*).

Sonstige *charakteristische Merkmale :* Starker Rückgang der Tiere (Insektenlarven) der Vegetationsschicht und der Ameisen.

Vom Standpunkt der Nahrungskette sind — mit Ausnahme der Rüsselkäfer! — der rasche Rückgang der Pflanzenfresser, das völlige Verschwinden der Blattläuse und das erneute Erscheinen der Karnivoren sowie der Detritusfresser der Bodenschicht charakteristisch.

September :

Sitona humeralis — Formicomus pedestris — Opatrum sabulosum — Microlestes maurus Teilsoziation ; ohne Wanzen-Teilsoziation.

Sonstige *charakteristische Merkmale :* fast völlige Liquidierung der Vegetationsschicht ; erneutes Erscheinen der *Myrmica-* und *Formica-*Ameisen.

Vom Standpunkt der Nahrungskette ist das Auftreten der leichenfressenden, rekuperativen Elemente in relativ grosser Anzahl charakteristisch.

Wenn wir die beständigen, eurychronen Arten der obigen Teilsoziationen hervorheben, dann erhalten wir die charakteristische Artengruppe, die für die Gliederfüssler des Luzernenfeldes — von den Aspekten unabhängig — kennzeichnend ist. Demzufolge ist das untersuchte Luzernenfeld folgendermassen zu charakterisieren, bzw. zu benennen :

Apion aestimatum — Sitona humeralis — Sitona puncticollis — Formicomus pedestris Käferteilsoziation ; mit der *Adelphocoris lineolatus — Lygus campestris* Wanzenteilsoziation verknüpft.

Sonstige charakteristische Merkmale : in der Bodenschicht *Myrmica-Formica* Ameisen-Teilsoziation ; zu Beginn des Sommers phytophage Insektenlarven und Blattläuse in grosser Anzahl.

Als Schlussfolgerung der ausführlichen strukturzönologischen Analysen kann festgestellt werden, dass die Insektenwelt des Luzernenfeldes eine ausserordentlich lockere Zoozönose von labilem Gleichgewicht darstellt. Im Vergleich zu anderen, von uns untersuchten Zoozönosen scheint sie von ihnen — vor allem von den natürlichen Zoozönosen — in ihrer Struktur und in ihrem Aufbau weesentlich abzuweichen. Hinsichtlich der Abweichungen weisen wir — um Wiederholungen zu vermeiden — auf die ausführliche Analyse der Parallelproben und auf die Wertgestaltung der Arten- und Konstanzidentität hin. Wir halten es für wahrscheinlich, dass sich das Luzernenfeld und mit ihm vielleicht auch jede Agrobiozönose nach strukturzönologischen Gesetzmässigkeiten gestaltet, die von denen der natürlichen Biozönosen wesentlich abweichen. Die erörterte Untersuchung an sich genügt jedoch nicht, unsere Hypothese zu unterstützen, lässt sie aber als sehr wahrscheinlich erscheinen. Es bedürfte neuerer einerseits in anderen Luzernen, anderseits in sonstigen Agrobiozönosen durchzuführender Untersuchungen, um diese sehr wichtige Frage endgültig zu klären.

LITERATUR

1. Agrell, I. (1945) : The Collemboles in nests of warmblooded animals with a method for sociological analysis. (Lunds Universitets Arsskrift. N. F. Avd. **2.** Bd. 41. Nr 10, pp. 19.)

2. Balogh, J. (1953) : Grundzüge der Zoozönologie. (Budapest, 1953, pp. 248.)

3. Balogh, J.—Loksa, I. (1948) : Quantitativ-biosoziologische Untersuchung der Arthropodenwelt ungarischer Sandgebiete. (Arch. Biol. Hung., Ser. II. Vol. 18, p. 65—100.)

4. Boness, M. (1953) : Die Fauna der Wiesen unter besonderer Berücksichtigung der Mahd. (Z. Morph. u. Ökol. Tiere, Bd. 42, p. 225—277.)

5. Dudich, E.—Balogh, J.—Loksa, I. (1952) : Produktionsbiologische Untersuchungen über die Arthropoden der Waldböden. (Acta Biol. Acad. Sci. Hung., Tom. III. p. 295—317.)
6. Du Rietz, E. (1930) : Vegetationsforschung auf soziationsanalytischer Grundlage. (Handb. d. biol. Arbeitsmethoden, Abt. XI, Teil 5, p. 293—480.)
7. Elton, Ch. (1927) : Animal ecology. (London, 1927, pp.)
8. Franz, H. (1954) : Die Verschmelzung von Bodenkunde und Ökologie in der wissenschaftlichen Erfassung des Gesamtstandortes. (Angew. Pflanzensoz., Festschr. Aichinger, Bd. **1**, p. 255—273.)
9. Gisin, H. (1952) : Die ökologische Forschung und die Lebensgemeinschaften (Scientia, **46**, p. 151—155.)
10. Kulczynski, St. (1927) : Die Pflanzenassoziationen der Pienninen. (Bull. Acad. Polon. Sci. et Lett., Cl. math.-nat., Ser. B., Suppl. II. p. 57—203.)
11. Manninger, G. A. (1951) : Planmässige Schutzmassnahmen auf Grund einer Prognose gegen den Derbrüssler (Bothynoderes punctiventris). (Agr. Tud. Egyet. Mezőgazd. Kar. Évk., 1951, p. 1—24.)
12. Móczár, L. (1954) : Flower-visiting on a meadow and a lucerne field. (Ann. Hist.-Nat. Mus. Nat. Hung., Ser. Nov. Tom. V., p. 387—399.)
13. Renkonen, O. (1938) : Statistisch-ökologische Untersuchungen über die terrestrische Käferwelt der finnischen Bruchmoore. (Ann. Zool. Soc. Zool.-Bot. Fenn. Vanamo, Tom. **6**, No. 1, pp. 231.)
14. Tischler, W. (1949) : Grundzüge der terrestrischen Tierökologie. (Braunschweig, 1949, pp. IV + 220.)
15. Tuomikoski, R. (1942) : Untersuchungen über die Wegetation der Bruchmoore in Ostfinnland. I. Zur Methodik der pflanzensoziologischen Systematik. (Ann. Bot. Soc. Zool.-Bot. Fenn. Vanamo, Tom. **17**, No. 1, pp. VI + 203.)

ЗООЦЕНОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ НА ОДНОМ ЛЮЦЕРНОВОМ УЧАСТКЕ

Я. БАЛОГ и И. ЛОКША

Резюме

Авторами исследован люцерновый участок в государственном хозястве в с. Мартонвашар. Исследование происходило в течение одного вегетационного периода. Авторы применяли квадратный, покрывочный и травосеточный методы. В течение первого исследования (май 1949 г.) было снято и проверено 50 квадратных, в течение же остальных месяцев по 10 парцеллярных и по 10 травосеточных проб.

В результате заборов ежемесячно был установлен зооценоз, в первую очередь с точки эрения популяции жуков (coleoptera), клопов (rhynchota), муравьев (formicidae) и пауков (arachnida).

Исследования доказали, что зооценоз люцернового поля не находится в таком равновесии, как зооценоз естестввенного фитоценоса.

CONTRIBUTIONS TO THE PROTOZOA OF THE RHIZOSPHERE OF WHEAT

By

F. BICZÓK

DEPARTMENT FOR SOIL SCIENCE OF THE BIOLOGICAL RESEARCH INSTITUTE OF THE HUNGARIAN ACADEMY OF SCIENCES SOPRON, AND THE ZOOLOGICAL AND BIOLOGICAL INSTITUTE OF THE UNIVERSITY SZEGED

(Received Dec. 17, 1954)

The soil is an intricate habitat, which by means of its numerous active components determines and in many respects rules the life conditions influencing the life and development of the macro- and microorganisms living in it. The effects exerted by the active components are excessively manifold and complex. The most complex effect is to be observed about the roots of higher plants, that is in the rhizosphere. When discussing the life, the development and growth of higher plants, an ever increasing attention should be paid to its macro- and microorganisms, in addition to the physical and chemical properties, the moisture content, the aeration of the soil. Also the root excretion rich in chemical substances exerts an effect on soil microorganisms. The specific effect of these chemical substances dependent on the plant species, develops in the rhizosphere, a microflora characteristic of the specific plant species (6, 19, 20). Direct evidence has been obtained of the interaction, through its chemical substances, of the rhizosphere flora (6, 19, 20) and of the root, just as it has been verified that the soil develops a characteristic microfauna (4, 8, 17, 22 etc.) which is in close correlation with the microflora (1, 4, 6, 24 etc).

On the strength of the aforesaid it would seem that the microfauna of the soil is most abundant about the root. We found this confirmed at the investigation of the Protozoa in the rhizosphere of wheat and meadow plants (2). These investigations convinced us that not only a microflora but also an exceedingly varied and rich microfauna exists in the root zone. The presence of this fauna in the root region appears to be significant from various points of view: i. e. Protozoa feed mainly on bacteria, algae, fungi thus affecting the life of the microflora and through it also that of higher plants. But the chemical substances which get into the soil, on the one hand, as metabolic products resulting from life functions, and on the other, as decomposition products of dead organisms, should not be underrated either. BAYER and WENSE (12) have proved by experiments that the extract of *Paramaecium* contains hormones of the same effect as choline, acetylcholine and adrenalin. It is just the various stimulatory substances which bring home the statement that the N_2-fixing capacity of *Azotobacter* increases in the presence of Protozoa, and that

dead Ciliates stimulate the development of *Azotobacter* in the same way as their living cells do (3, 9). Future researches will have to establish whether, in addition to the indirect effect of Protozoa, a direct inhibitory or stimulating effect affecting higher plants exists in the rhizosphere. Under optimal conditions Protozoa are present in such large numbers in the rhizosphere that through their intervention also a direct effect may be surmised.

Material and method of the investigation

The investigation was started in 1950. Our interest was centred on the properties, changes, physiological relations of the Flagellate, Rhizopodum, Ciliate fauna in the rhizosphere of the wheat fields in the vicinity of Pápa. Samples were taken from the wheat fields of Kéttornyúlak, Mihályháza and Vaszar. According to the analysis of our chief collaborator K. DÖME (Sopron), p_H of the soils was : 7,88, 7,64, 7,76 ; texture index : 32—, 30—, 30 ; $CaCO_3$ content : 1,938—, 0,028—, 0,570 per cent. Air-dry moisture : 1,2, 1,9, 1,7 per cent. The fields are situated at a medium height, or somewhat lower. The soil of Vaszar is fairly pebbly, the water stagnates on it, the soil of Pápakovácsi is moist. The yield of the fields is middling, that of the Vaszar fields is somewhat lower. Previous to the wheat, maize and sugar beet had been sown and planted respectively (Fuller particulars : 2).

After washing, a good culture material was obtained from the sterilely cut part under the root cap. These cultures were — with more or less wide fluctuations — sufficiently populated for several months to yield valuable experimental material.

In our researches we experimented at the outset only on root cultures prepared from living wheat plants. In 1951 the investigation was interrupted between the harvesting of crops and the sowing of the winter corn. This accounts for the lack of data relating to the months from June to September. In this year, instead of a precise count, only the mean density was taken. In 1952 cultures were prepared also from the roots of harvested and for the most part not yet ploughed stubble fields in order to observe the consequences of the deficiency of root excretion. There are also data to this question from the area of the Pápakovácsi meadow, now under investigation, from a wheatfield ploughed up 4 years ago. Here the effect of root development, and of its deficiency respectively, could be studied at the same time by means of parallel cultures prepared from the grains of wheat shed and germinating at harvest time, and from the roots of stubble fields. Furthermore we investigated separately the soil, the wash water of the grains and of the root, with a view — on the one hand —, to determine the quantitative and qualitative conditions of the terricolous Protozoa farther removed from the rhizosphere and of the Protozoa found in the root zone, and — on the other — to form at least a tentative idea of the infection of the grains and eventually to clear up the justly raised question, whether a valuable part of the protozoon material is not being wasted through the washing of roots.

In addition to root cultures, also cultures containing wheat were set up as control material (2). In the case of the latter we made a small hollow close to the wall of the vessel, whereby we established a constant water space into which the Protozoa could easily gain access from the soil. In addition, a slide was sunk into the soil according to the method of HOLODNIJ. At the same time we prepared on the soil surface, alongside of the growing wheat plant a flattened hollow, on top of which we placed first a cover and upon it a slide. An abundant protozoon material, easy to investigate was obtained between the slides. The technique mentioned above, enabled us to investigate at the same place and at the same time : 1. species preferring open spaces, 2. species living deeper under the soil surface and 3. species living closer to the soil surface. The material was observed sometimes in a living state and sometimes vitally dyed (with the grain dyes : neutral red, auramin, thiomin and tetraminbrillant ; the latter has been tried by us and has given good results (2). Subsequently, for more precise determination, we usually employed the sublimate-formalin fixation of GELEI or the negative nigrosine dyeing, we also used sometimes the silvering method of KLEIN.

Our cultures grown under experimental conditions cannot be considered as being fully equivalent to cultures under field conditions. The rapid decomposition of the dead parts, the lack of soil environment has an obviously strong influence on the results. However, it may be stated with certainty that the species which appeared in the cultures are present under

optimal conditions also in the rhizosphere as active Protozoa. Since the specific object of our investigation was to gather quantitative and qualitative data, the uniform count presented — along with the determinations — a special problem. From first to last we followed the previously described technique (2) whose essence consisted in the comparison of the numbers of Protozoa found in the field of vision with those found under one cover plate. All this was performed on the basis of three samples taking into account three places with different densities ; naturally we took care that the cultures should be thoroughly mixed before sampling. In recent practice we survey before sampling the Petri-dishes, i. e. the cultures placed on the object table, in order to determine their approximate density. Hereafter four samples are taken, two of which in such a way that the root portion is lifted out of the Petri-dish with a sterile pincette, and the abundance, per cover plate, of the water dropping from the root is determined. In spite of the most careful stirring, Protozoa are found in the largest numbers on the root.

Experimental results

At the investigation of soil cultures Protozoa — particularly Rhizopoda and Ciliates — were not found in great abundance. If decaying roots or leaf-parts get into the soil, the number of Protozoa is bound to increase to a certain extent. Several hundreds, sometimes one to two thousand Flagellates, but only one to twenty specimens of other infusoria were found under the cover plate. The ratio of active Protozoa in soil and root cultures taken from the same place, at the same time is 1 : 4 — 1 : 15. This rate may follow not only from the differences in food conditions, but also the divergencies in soil humidity indispensable for the life of Protozoa. The capillary water of the soil and the adhesive water adhering to the soil particles persist for a more prolonged period in the root zone than in the soil farther removed from it. Terricoline Protozoa generally do not require a large water space. At least the investigation concerned with the samples containing wheat and the free water space showed this. Rhizopoda — even taking into consideration the bottom part — were hardly found in the latter ; from among the more common species of Ciliates, *Chilodonella*, *Uropedalium*, *Oxytricha*, *Cyclidium* etc. were present. At the same time there were several times as many infusoria on the plate sunk into the wet soil and between the slide and the plate cover previously mentioned. This holds good also for such species as e. g. the 40 microns large Ciliate, *Halteria decemsulcata*, which pushing itself from one place to the other by the help of its springing bristle covers at a time a distance of 300 to 400 microns. Notwithstanding, they were found in a larger number in the soil than in the free water space.

With a view to studying how root excretion and the microflora surrounding the root hairs affect the microflora pattern, we conducted experiments from August 11 to November 25, 1952, with cultures prepared from the roots of the stubble fields of Vaszar and Mihályháza. The results of the experiments (Graph 1) were compared with the similar material obtained from the wheat field of the Pápakovácsi meadow and with the material of cultures prepared from the roots of plantules sprouted from the scattered grains of wheat, moreover with the material of root cultures prepared from living wheat plants obtained from the fields of Mihályháza (Graphs 2, 3).

The cultures which had been prepared from the root of living wheat plants were generally most densely populated in the middle or at the end of the first week. The number of species present in the cultures was rather small, it was usually 3 to 4 (*Oicomonas*, *Monas*, *Bodo* or *Cercobodo* Flagellates, mostly *Colpoda* Ciliates). Later on the number of species increases and that of individuals decreases. From among the Rhizopoda, larger numbers of Amoeba are found mainly in the first week, occasionally in the second. On the other hand, Thecamoeba either appear in the third or fourth week only, or they are entirely wanting in the root cultures of living wheat plants. The graphic curve, showing the quantitative pattern of these cultures, exhibits conspicuously great fluctuations (Graphs 2, 3).

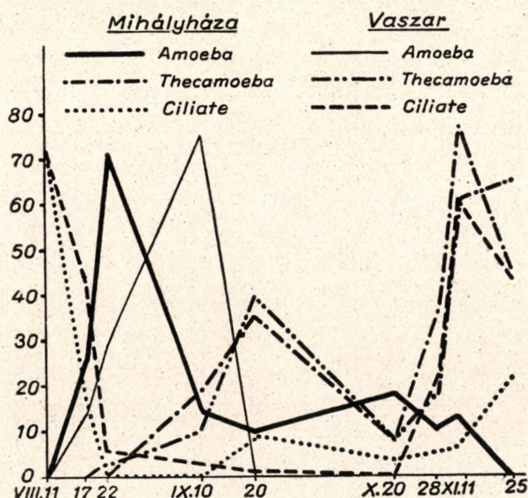


Fig. 1

No such striking fluctuations in the numbers of species and individuals as described previously, show in the root cultures obtained from the stubble field. The numerical fluctuation in individuals and species is more homogeneous. The striking increase in abundance of Flagellates in the material of Pápakovácsi observed on December 22, occurs only quite exceptionally (Graph 2). The number of Protozoa found on the root from the stubble field was considerably smaller, while that of Thecamoeba was considerably larger than those observed in the root culture prepared from living wheat plants. The root cultures obtained from the stubble field show a picture to some extent similar to that of the aging cultures prepared from the roots of living wheat plants.

A survey of these various observations leads to what seems to be a natural conclusion, viz. that the presence of root excretion considerably enhances the abundance of the terricoline Protozoa and affects the quantitative and quali-

tative relations. (We hope that the results of our present researches at Pápakovácsi will afford a substantial aid in the question as to whether root development exerts a specific effect on Protozoa).

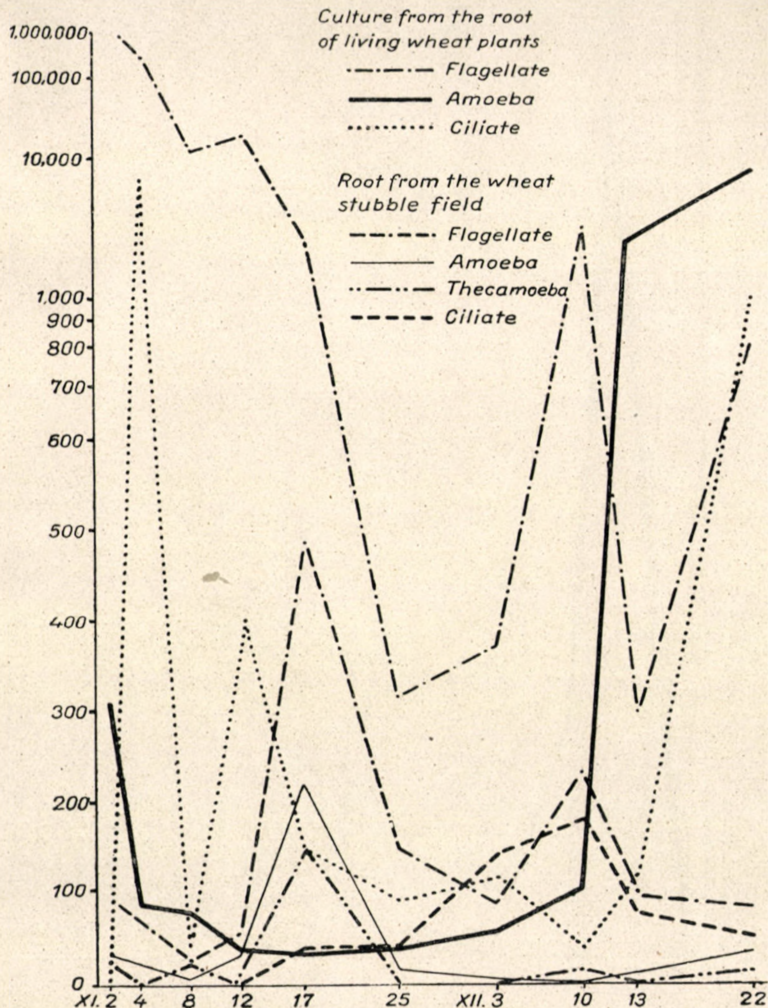


Fig. 2

The experiments carried out in the laboratory may be referred to field conditions also. Accordingly, if adequate moisture is present, Protozoa start their activity in the root zone in great abundance but with a small number of species. With the decrease of the moisture supply, the number of individuals may decrease, the number of species increase and Thecamoeba may appear.

The cultures prepared from grains of wheat have been investigated from the past summer onward. The material of the culture was obtained from ears of wheat originating from the same place as the material of root cultures. Already on the first day bacteria and Flagellates in great abundance could be

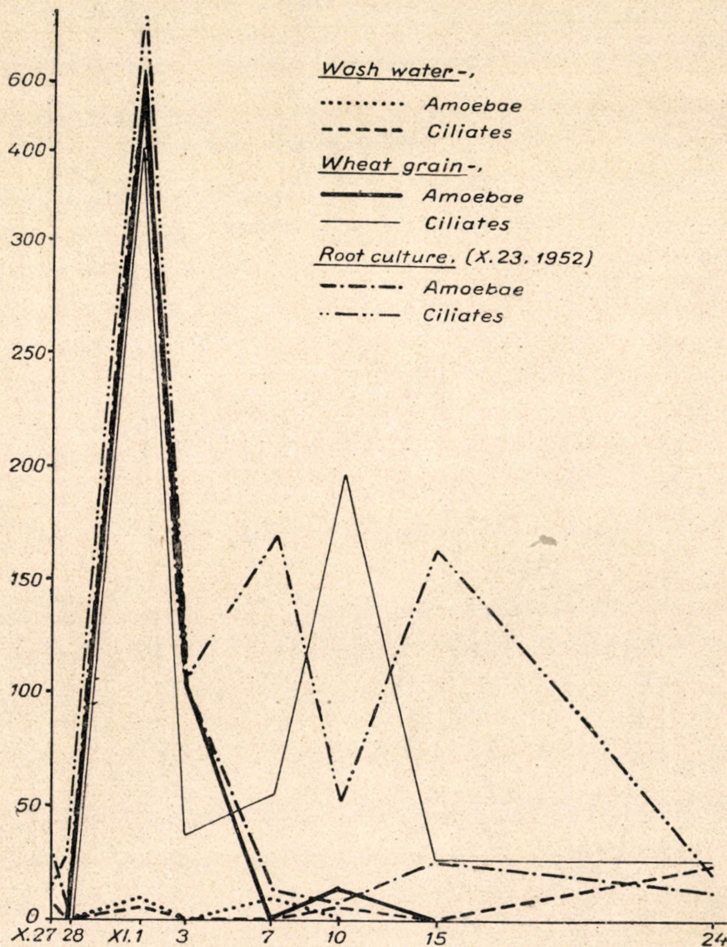


Fig. 3

demonstrated in the cultures. In the culture of Vaszar 10 million bacteria and two million Flagellates could be counted on the third day under one cover plate (the species *Bodo*, *Oicomonas*). On the fifth day the number of bacteria was still larger, whereas the number of Flagellates had decreased to half. From that time on, the number of the bacteria considerably decreased. The ciliates *(Platyophrya lata)* which had appeared sporadically already on the second day,

appeared in larger numbers on the fifth day, but did not attain a 50 to 60 abundance. (The more common species are : *Colpoda cucullus*, *C. maupasi*, *C. steinii)*. From among the amoebae, *Vahlkampfia limax* in the Kéttornyúlak material and *Dactilosphaerium radiosum* at Sorpon appeared suddenly in numbers of 900 to 1000 on Aug. 8, 1952, on the seventh day after the setting up of the cultures, and remained there for days. As shown in the data disclosed to me by Professor R. WAGNER a rather strong front passage has taken place on this day in Sopron. About the middle of the second week the cultures from Sopron and those from Pápa, which latter had been set up later, became strongly contaminated. The material from Vaszar and Mihályháza began to ferment. The Ciliates and from the material of Vaszar the Flagellates also, disappeared. The germination of the wheat-grains ceased. No similar process interrupted the germination of the grains of wheat in the culture of Kéttornyúlak. The Flagellates increased extensively, and, as it is frequently observed in such cases with root cultures, the Ciliates disappeared. The green shoots of plants made excellent growth.

Later on, from November 26, 1952 to January 2, 1953 we once more experimented with cultures from the grain of wheat from Kéttornyúlak. The grains germinated extremely well and put forth green leaves in the Petri dish. The qualitative and quantitative formation of the culture which from first to last remained clear and transparent, could be observed directly in the Petri dish with the microscope. The most pronounced abundance of bacteria was found at the time of shoot development (4 to 5 million under a 18 × 18 mm cover plate). The number of Flagellates was also fairly large (4,500 to 600 000). Ciliates appeared in the first week *(Colpoda maupasi* and *C. steinii)*. Their number fluctuated from 15 to 30. After a more pronounced fluctuation it has increased by early January to about 900 (in addition to the species mentioned previously, also *Colpoda cucullus*, *C. fastigata*, *C. inflata* appeared). Here too, the number of Bacteria had decreased considerably, that of Flagellates moderately.

From the investigations to date it would appear that along with the grains of wheat a host of microorganisms is introduced into the soil. The size of Protozoa (*Platyophrya lata* 60—65, *Colpoda cucullus* 56—65, *C. maupasi* 26—30, *C. steinii* 16—20, *Bodo* sp. 2—4, *Oicomonas* sp. 3 microns, etc.), does not correspond to that of the organisms of mosses, puddles, free water spaces, but to that of smaller organisms living in the soil. Hence the infection occurs on the arable fields with such protozoon cysts whose active forms are for the most part terricolines. Such cysts were frequently found in the cultures. Consequently mainly such Protozoa are carried with the grain into the soil, which have passed through the process of adaptation to the soil and thus may become active members of the rhizosphere fauna developing after germination. In order to substantiate the aforesaid we carried out the following experiment on November 18, 1952 with material obtained from Kéttornyúlak. The soil of the wheat

field was sterilized by heating during two hours. It was humidified with boiled sterilized water. It was isolated from the outside air with boiled sterile water by means of a plate and a bell-glass sterilized in a flame. The wheat grains were placed into the soil which was still warm. The sprouting plants were watered with sterile water through the cotton-wool placed into the upper aperture of the bell-glass. On November 26 the wheat has attained a height of 6—7 cm., thus its roots were sufficiently developed to allow of the preparation of cultures from them. Simultaneously a 1,5 cm large portion of the upper part of leaves was cut off with sterile scissors, and a culture was prepared from them too. At the same time cultures suitable for the determination of Protozoa were prepared from the soil and the grains of wheat from Kéttornyúlak. These cultures were examined in intervals of 3 to 4 days from November 26 to January 2, by which time the green leaves began to decay.

Bacteria and Flagellates could be demonstrated in great abundance in all the cultures, Rhizopoda and Ciliates were present in limited numbers. (Exclusive of the root culture, the species *Bodo*, *Monas*, *Oicomonas mutabilis* prevailed in the cultures). From among Ciliates *Colpoda steinii*, *C. cucullus*, *C. inflata* and Maupasi appeared mainly in the cultures of the wheat grains, while they could be demonstrated only on one occasion in the soil and on two on the green leaves and on the roots. On this occasion Amoebae could be observed only in the soil *(Amoeba fluida)* and on the green leaves. *Mixamoebae* were found in great abundance in the root cultures. On December 19 and 24 their number amounted to about 15 000.

This experiment has borne out the previous hypothesis and it has drawn attention to the fact that already when shooting forth from the soil, the leaves are infected with the cysts of Protozoa.

In view of their food conditions the Protozoa present in the rhizosphere are suitable to maintain a wholesome state of balance. One part of the Flagellates is bacteriophagous, another serves as feeding stuff for infusoria of higher order. Rhizopoda feed on detritus, algae, Flagellates or on other species of Rhizopoda. Ciliates feed mainly on bacteria, fungi and algae. Some are predatory. 32 per cent out of the 45 species of Ciliates observed in the rhizosphere up to the present, are bacteriophagous (the species *Bursaria*, *Chilodonella*, *Colpoda*, *Cyclidium*, *Vorticella*) 28 per cent feed on algae and bacteria (the species *Lionotus*, *Glaucoma*, *Cyrtolophosis*, *Trychopelma*, *Drepanomonas*), 30 per cent consume rather fungi and bacteria (the species *Colpoda*, *Halteria*, *Euplotes*, *Oxytricha*) and 10 per cent are omnivorous i. e. predacious (the species *Spathidium*, *Dileptus*, *Uroleptus*). In the cultures the bacteriophagous Protozoa appear first, then Protozoa feeding on bacteria, fungi and algae, then Rhizopoda and, later on, the predacious infusoria. The final link of the food chain is usually constituted by the small, likewise bacteriophagous Ciliates (the species *Cyclidium*, *Glaucoma scintillans*, sometimes the species *Chilodonella* etc.). In the

soil, in the presence of an adequate moisture supply a similar process must take place. J. HORVÁTH (10.b) has pointed out that the «herbivorous» animals living in the soil are smaller than the «carnivorous» ones. Actually, while the size of predacious Ciliates present in the cultures was 100 to 270 microns, the size of the others was only 30 to 40 microns on an average. Considering their large size, predators obviously require also a larger water space for their life-functions. They can hardly utilize the water adhering to the soil particles, which the previously mentioned flat, i. e. small-sized infusoria can still exploit well. From this it follows also that the end of the food chain is not indicated by the larger predacious Protozoa but by the smaller-sized bacteriophagous ones. On the drying up of the soil these can encyst last. These facts answer the question why bacteriophagous Protozoa are the most recurrent in the cultures and also why are they present for the most prolonged period and why their numerical fluctuations are the most insignificant. In the soil Protozoa can preserve their active state only as long as an adequate supply of moisture is at their disposal. It is a fact that in the cultures certain soil organisms are present in an active state only for a few days, thereafter they generally encyst and frequently remain in this state over months. Changes in feed and environmental factors play a significant role in this process. VARGA (1) has pointed out that this process «is a regular part of the life cycle of most protozoon species« and takes place even if »their life is not in peril». It would seem that in this case we are faced with a property acquired in the soil, and that this property, based on the fluctuations of the water content of the soil, developed in Protozoa over a long period. STILLER (21) established a connection between the disappearance of Peritricha called *Systilis hoffi* BRESSLAU from the pool named Sziliszék near Szeged, and the periodic drying up of the latter. Obviously she reckons with the hereditary property which in certain infusoria can be brought into connection with the periodicity of desiccation.

A very complex problem is presented by the quantitative and qualitative fluctuations in the Protozoa of the rhizosphere. Several authors have dealt with the problem of quantitative fluctuations (1, 2, 4, 17 etc.) In quantitative examinations the diurnal, seasonal and yearly increase or decrease in abundance should be taken into consideration. Opinions are differing as to the causes, anyway the aforementioned encystation occurring in connection with the life cycle, food conditions, diverse favourable and unfavourable chemical effects, changes in temperature should, without doubt, be all taken into consideration. The latter may occasionally be responsible for the disappearance of certain species from the fauna.

In connection with quantitative fluctuations FEHÉR and VARGA (1,4) have demonstrated in their investigations on forest soils that, in contrast to bacteria, the maximum abundance of Protozoa is attained in the months of November and December. From then on until March their numbers

rapidly decrease. From March onwards they multiply again and attain a slightly lower maximum in August. In the course of our researches we found that in the case of wheat the rhizosphere fauna was actually most abundant in November ; in the present case this may be well understood, seeing that wheat can exert the most favourable effect on Protozoa at the time of its germination. The two other maxima abundance showed in April and January. The scantiness of the number of individuals in the late summer and early autumn fauna is strinking as compared to that of November. The number of species, however, is relatively larger.

In the question of fluctuations occurring in shorter periods, we have referred to the possibility of the effects exerted by front passages (2). Drawing up the graphs we noticed that on November 1, 1952, all the Protozoa in the cultures of Mihályháza showed a sudden increase in abundance. The data obtained from Professor WAGNER and from J. MARKÓ (Pápa) revealed that at Pápa at this period a milder front passage had been observed. This confirmed our supposition that the fluctuation in abundance can be brought into connection with the effect of front passages.

On the strength of our investigations to date it is decisively shown that the microfauna of the rhizosphere is excessively variable, certain differences being verifiable in the rhizosphere fauna of the diverse territories investigated. The species *Lionotus* could be demonstrated only in the wheat rhizosphere of Mihályháza, whereas *Actynophrys vesiculata*, *Euplotes novemcarinatus*, *Chilodonella gouraudi* only in the wheat rhizosphere of Vaszar. The divergence in the microfauna of the various territories appears also in the case of Flagellates, as seen in the appended table (Table 5).

No accurate interpretation of the causes of these divergencies can yet be given, only hypotheses can be raised.

We trust that the analysis of the soil conditions of the meadow of Pápakovácsi and the comparison of the results, obtained there with those described hitherto, will give an answer to the question.

The results of the investigation carried out on the planted fields of Kéttornyúlak, Mihályháza and Vaszar have demonstrated :

28 Flagellate species,
43 Rhizopodum species,
45 Ciliate species.

According to publications to date, from among Flagellates the species *Amphitrema stenostoma*, *Salpingoeca polygonatum*, *Colponema loxodes* have not been demonstrated in soils at all, and *Bodo globosus*, *Cercobodo bodo*, *Oicomonas mutabilis*, *O. socialis*, *Phyllomitus amylophagus*, *Polytoma uvella*, *Anisonema*, *Entosiphon ovatum*, *Rhysomastix gracilis*, *Astasia* sp. and *Multicilia lacustris* have not been demonstrated in the soils of Hungary.

From among Rhizopoda until now the species : *Amoeba ambulacralis* and *A. geminata* have not yet been found in the soil. The species *A. berylifera*, *A. proteus*, *Euglypha laevis*, *E. rotunda*, *Sphenoderia dentata*, *Difflugia lobostoma*, *D. globulus*, *Phryganella nidula*, *Leptomyxa reticulata* known so far only in agar-cultures and *Dimastigamoeba gruberi* are new to the soil of Hungary.

From among Ciliates the species *Chilodonella gouraudi*, *Blepharisma lateritium* v. *bukoviense* LEPSI, *Trachelostyla* sp., *Bursaria* sp. are not reported in the literature as occuring in the soil, whereas Hungarian papers do not mention the species *Drepanomonas revoluta*, *Platyophria vorax*, *Pleuronema crassum* and *Diaphanosoma arcuata*.

We are convinced that a considerable number of Protozoa may be still revealed in the rhizosphere of wheat. However, species possibly appearing in great abundance and thus playing a significant role in the root zone could occur only occasionally in addition to the ones listed above.

Conclusions

1. Investigations to date concerning the rhizosphere of the wheat prove without doubt the existence of a protozoon fauna excessively rich in species and above all in individuals.

2. The rhizosphere fauna is either directly or indirectly developed by the effect of root excretion. Since subsequent to the washing of wheat roots strikingly few Protozoa were found in the investigated wash water (Graph 3), it is reasonable to suppose that the microfauna is most abundant in the innermost part of the rhizosphere («root zone» according to Je. F. Berjozowa).

3. On the strength of the evidence obtained in the course of investigations on cultures it may be concluded that in the case of an adequate moisture supply protozoan activity starts with the production of a multitude of bacteria and Flagellates. From among infusoria the Ciliates appear with a small number of species and a large number of individuals. Amoebae frequently appear in masses and disappear suddenly in the first phase of activity. In the second phase the abundance of Protozoa decreases, the number of species increases. The activity of predacious Protozoa is best observable at this time. The activity of the smaller, mainly bacteriophagous infusoria (Ciliates) and the appearance of Thecamoebae are characteristic of the third phase. (The cuticle of the latter — even in the case of a progressive desiccation of the soil — provides protection over a prolonged period and renders an adequate life activity possible.)

4. The experiments with cultures prepared from wheat grains have shown that the grains are considerably infected with the cysts of soil microorganisms. These grains, by the activation of the cysts they brought along, may influence

in the diverse soils the pattern of the rhizosphere microfauna. The presence in large numbers of Protozoa in the cultures prepared from the leaves of wheat plants having germinated in sterile soil, show that the vegetal parts were already infected with Protozoa when cropping up from the soil.

5. Recent data seem to confirm our former supposition (2) that the periodic fluctuations in the abundance of Protozoa observed in the soils are also in correlation with direct or indirect meteorological effects (change in atmospheric pressure, effect of front passages).

REFERENCES

1. Ballenegger, R. : Talajvizsgálati módszerkönyv (Methodology of soil analysis) Budapest, (1944, 1953).
2. Biczók, F. : Agrokémia és Talajtan (Agrochemistry and Soil Science) 2, 45—65. (1953).
3. Cutler—Ball : Influence of the Protozoa on the process of nitrogen fixation by Azotobacter chroococcum. Ann. Appl. Biol. **13** (1926).
4. Fehér, D.: Untersuchung über die Mikrobiologie des Waldbodens. Springer, Berlin (1933).
5. Winogradowa, F. : Zentrbl. Bakt. Parasit (1928).
6. Fjodorov, M. V. : Mikrobiologia, Moscow (1949).
7. Fjodorov, M. V.: Mikrobiologiai gyakorlatok (Microbiological experiments) Moscow (1951).
8. Grandori, R. L. : Studi sui Protozoi del terreno. Parma (1934).
9. Hervey, R. J., Greaves, J. F. : Soil Science **51**, 85—100 (1941).
10. Horváth, J. : Magy. Biol. Kut. Int. Évkönyve, **1**, 151—162. Tihany, (1949—50).
11. Jung, W. : Südchilenische Thecamöben (Arch. f. Protistenkunde **95**, 253—390, 1942).
12. Koller, G. : Hormone bei Wirbellosen Tieren Leipzig, 8—9 (1938).
13. Pascher, A. : Die Süsswasserflora Deutschlands etc. Jena, 1 (1927).
14. Penard, M. E. : Études sur les Rhizopodes d'eau douce. Genève (1890).
15. Penard, M. E. : Faune Rhizopodique. Genève (1902).
16. Penard, E. M. : Les infiniment Petites dans leurs manifestations vitales. Genève (1938).
17. Sandon, H. : The Composition and Distribution of the Protozoan Fauna of the Seil. London, (1927).
18. Schoenichen, W. : Einfachste Lebensformen des Tier- und Pflanzenreiches. II. Berlin, (1927).
19. Starkey, R. L. : Soil Sci. **38**, 368 (1931).
20. Stille, B. : Arch. Mikrobiol. **9**, 5 (1938).
21. Stiller, J. : Einige Gewässer der Umgebung von Szeged und ihre Peritrichenfauna. Arch. für Hydrobiol. **XVIII.** 364 (1941).
22. Varga, L. : Zbl. Bakt. **86**, 254 (1932).
23. Varga, L. : Ann. Inst. Pasteur. **56**, 101 (1936).
24. Viljams, V. R. : Talajtan (Soil Science) Akad. Kiadó, Budapest (1950).

НАБЛЮДЕНИЯ НАД ЖИВУЩИМИ В РИЗОСФЕРЕ ПШЕНИЦЫ ПРОСТЕЙШИМИ

Ф. БИЦОК

Резюме

На основании культур, полученных из корневой системы пшеницы земельных участков в окрестности г. Папа, — принимая во внимание результаты точного анализа почвы, — автор исследовал жизнь, количественное и качественное образование живущих в ризосфере простейших. Результаты его исследований заключаются в следующем:

1. Ризосфера пшеницы населена фауной простейших, которая весьма богата видами, а особенно числом особей.

2. Микрофауна ризосферы создается посредственно или непосредственно под действием корневого выделения. После смывания корней пшеницы в исследованной промывочной воде обнаружено поразительно мало простейших (график 3.). Из этого можно заключить, что микрофауна богаче всего во внутренней части ризосферы (согласно Е. Ф. Березову, в корневой зоне [7]).

3. На основании результатов исследованных культур можно заключить, что в случае соответствующего количества атмосферных осадков, деятельность простейших в ризосфере начинается продукцией большой массы бактерий и жгутиковых инфузорий. Среди простейших появляются ресничатые инфузории с небольшим числом видов, но с большим количеством особей. Амёбы появляются часто массами, внезапно, и вновь исчезают в первой стадии деятельности. Во второй фазе уменьшается количество простейших, а число их видов повышается. В этой стадии лучше всего можно наблюдать работу хищных простейших. Третья стадия характеризуется деятельностью мелких простейших, питающихся главным образом бактериями (Ciliata) и появлением Thecamoebae. (Раковина последних обеспечивает защиту на долгое время, также и при постепенном высыхании почвы, и предоставляет возможность для соответствующей жизнедеятельности.)

4. Исследования культур зерен пшеницы выявили, что зерна в большой степени заражены цистами простейших почвы. Эти зерна в различных почвах путем активизации перенесенных цист влияют на образование микрофауны ризосферы. В культурах из листьев пшеничных растений, выращенных в стерильной почве, наблюдалось значительное количество простейших. Это указывает на то, что растительные элементы заражаются простейшими еще при пробивании пробегов из почвы.

5. Новые данные повидимому подтверждают прежнее предположение автора (2), согласно которому обнаруженные в почвах периодические колебания в количестве простейших непосредственно или посредственно, связаны также с метеорологическими действиями (изменения атмосферного давления, фронтальное действие).

Table 1

Quantitative and qualitative distribution of the root culture from the stubble fields of Mihályháza and Vaszar

Species		Months, days									Total
		Aug.			Sept.		Oct.		Nov.		
		11.	17.	22.	10.	20.	20.	28.	11.	25.	
I. Rhizopoda											
1. *Amoeba albida*	M.	.	21	17	14	.	6	.	13	.	71
	V.	.	6	12	42	.	.	.	.	.	60
2. *A. botryllis*	M.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	2
	V.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
3. *A. alveolata*	M.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	2
	V.	.	.	.	.	.	.	.	30	25	55
4. *A. spumosa*	M.	.	.	.	.	.	12	10	.	.	22
	V.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
5. *Amoeba* sp.	M.	.	.	23	.	8	.	.	.	.	31
	V.	.	8	3	.	.	.	10	.	.	21
6. *Dactilosphaeryum radiosum*	M.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	V.	.	.	15	32	.	.	.	.	.	47
7. *Pelomyxa* sp.	M.	.	.	30	.	.	.	.	.	.	30
	V.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
8. *Centropyxis constricta*	M.	.	.	.	16	.	4	.	15	3	38
	V.	.	.	.	17	4	2	.	12	19	54
9. *Difflugia globulus*	M.	.	.	.	3	35	4	30	15	25	112
	V.	.	.	2	3	35	6	18	18	20	102
10. *Euglypha laevis.*	M.	.	.	.	.	2	.	5	.	.	7
	V.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
11. *E. alveolata*	M.	.	.	.	.	.	.	.	.	15	15
	V.	.	.	.	.	.	.	.	30	25	55
12. *Trinema lineare*	M..	.	.	.	.	.	.	.	30	.	30
II. Ciliates											
1. *Colpoda cucullus*	M.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	V.	23	.	.	.	.	.	.	.	.	23

Species		Months, days									Total
		Aug.			Sept.		Oct.		Nov.		
		11.	17.	22.	10.	20.	20.	28.	11.	25.	
2. *C. inflata*	M.	45	.	.	.	.	.	.	.	.	45
	V.	24	.	.	.	.	.	.	.	.	24
3. *Colpoda* sp.	M.	20	.	.	.	.	.	.	.	.	20
	V.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
4. *Trichopelma sphagnetorum*	M.	7	8	.	.	10	4	.	6	8	43
	V.	.	4	6	.	.	.	.	20	.	30
5. *Chilodonella gouraudi*	M.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	V.	10	.	.	.	.	.	.	.	.	10
6. *Chilodonella* sp.	M.	.	.	.	.	.	5	.	.	.	5
	V.	15	13	.	.	.	.	.	.	20	48
7. *Platiophrya lata.*	M.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1
	V.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
8. *P. vorax*	M.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	V.	.	8	.	.	.	.	.	.	.	8
9. *Bursaria* sp.	M.	.	.	.	.	.	.	.	.	6	6
	V.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
10. *Microdiaphanosoma arcuata.*	M.	.	12	.	.	.	.	.	.	6	18
	V.	.	9	.	.	.	.	.	.	.	9
11. *Blepharisma lat.* v. *buk.*	M.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	V.	.	.	.	1	.	.	.	4	.	5
12. *Blepharisma hyalina*	M.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	V.	.	.	.	2	1	.	6	.	18	27
13. *Cyclidium* sp.	M.	.	.	.	.	.	.	10	.	.	10
	V.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	1
14. *Oxytrichina* (?)	M.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	V.	.	12	.	.	.	.	.	.	.	12
15. *Chilodonella uncinata*	M.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	V.	.	.	.	.	.	.	.	6	.	6
16. *Blepharisma* sp.	M.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	V.	.	.	.	.	.	.	.	3	30	33

Abbreviations : M. = Mihályháza, V. = Vaszar.

Table 2

Quantitative distribution of Protozoa in cultures prepared from wheat grains, roots and the wash water of roots obtained from the soil of Mihályháza (T: Oct. 23, 1952)

Species		Months, days								Total		
		October		November								
		27.	28.	1.	3.	7.	10.	15.	24.	Mv.	Bsz.	Gy.
I. Rhizopoda												
1. *Amoeba albida*	Mv.	.	.	.	.	7	.	.	.	7	.	.
	Bsz.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Gy.	.	.	.	.	15	5	30	12	.	.	62
2. *A. fluida*	Mv.	.	.	4	.	.	.	.	.	4	.	.
	Bsz.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Gy.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
3. *Amoeba* sp.	Mv.	3	.	2	.	.	.	.	.	5	.	.
	Bsz.	.	.	600	100	.	.	.	.	.	700	.
	Gy.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
4. *Vahlkampfia limax*	Mv.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Bsz.	.	.	.	.	.	12	.	.	.	12	.
	Gy.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
II. Ciliates												
1. *Colpoda steinii.*	Mv.	6	.	3	.	.	2	.	7	18	.	.
	Bsz.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Gy.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
2. *C. maupasi*	Mv.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Bsz.	.	.	80	.	6	70	.	.	.	156	.
	Gy.	.	.	200	.	120	.	.	.	.	.	320
3. *C. inflata*	Mv.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Bsz.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.
	Gy.	.	.	.	.	.	.	80	.	.	.	80
4. *C. fastigata*	M.v	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Bsz.	.	.	300	36	45	80	8	.	.	469	.
	Gy.	.	.	300	75	.	.	.	.	.	.	375
5. *Colpoda* sp.	Mv.	1	.	1	.	.	.	.	1	3	.	.
	Bsz.	30	30	.	.	.	.	.	6	.	66	.
	Gy.	.	10	.	.	.	35	.	.	.	.	45

Species		Months, days								Total		
		October		November								
		27.	28.	1.	3.	7.	10.	15.	24.	Mv.	Bsz.	Gy.
6. *C. cucullus*	Mv.	.		.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Bsz.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Gy.	.	.	150	.	.	.	.	.	.	.	150
7. *Platyophrya lata*	Mv.	.	.	.	.	.	3	.	4	7	.	.
	Bsz.	.	.	.	.	8	.	.	.	.	8	.
	Gy.	.	.	.	.	18	.	.	.	.	.	18
8. *P. vorax*	Mv.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Bsz.	.	.	40	.	.	40	.	8	.	88	.
	Gy.	.	.	.	.	.	12	.	5	.	.	17
9. *Trichopelma sphagnetorum*	Mv.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Bsz.	.	.	.	.	.	.	20	6	.	26	.
	Gy.	.	.	.	30	30	.	4	4	.	.	68
10. *Microdiaphanosoma arcuata* ...	Mv.	.	.	.	.	.	.	.	5	5	.	.
	Bsz.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Gy.	10	18	15	2	.	.	.	.	.	.	45
11. *Oxytricha* sp.	Mv.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Bsz.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	2	.
	Gy.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	2
12. *Ciliata* (?)	Mv.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Bsz.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Gy.	.	.	.	.	.	.	50	8	.	.	58

Abbreviations : Mv. = wash water of root
Bsz. = wheat grain
Gy. = root

Table 3

Formation of Protozoa in cultures prepared from the plants of wheat grains shed on the wheat field and from roots of the stubble field of Pápakovácsi

pecies		Months, days											Total	
		November						December						
		2.	4.	8.	12.	17.	25.	3.	10.	13.	22.		É.	T.
I. Rhizopoda														
1. *Amoeba albida*	É.	.	.	.	400	80	70	.	.	.	.	.	530	.
	T.	.	.	.	.	5	.	.	.	.	.	.	.	5
2. *A terricola*	É.	.	.	.	.	.	.	.	8	.	.	.	8	.
	T.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
3. *Amoeba* sp.	É.	.	.	35	.	70	.	35	.	120	1820	.	2080	.
	T.	10	.	24	.	150	.	.	10	3	10	.	.	207
4. *Vahlkampfia limax*....	É.	.	6000	.	.	.	15	.	17	.	.	.	6032	.
	T.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
5. *Amoeba spheronucleolus*	É.	.	.	.	.	.	.	.	.	15	.	.	15	.
	T.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
6. *Pelomyxa* sp.	É.	.	.	.	.	.	.	68	.	.	.	.	68	.
	T.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
7. *Cryptodifflugia oviformis*	É.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	T.	.	.	.	.	30	.	.	75	30	10	.	.	145
8. *Quadrula irregularis* ..	É.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	T.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	.	.	4
9. *Trinema lineare*.......	É.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	T.	.	.	.	.	15	.	125	100	40	30	.	.	310
10. *T. enchelis*	É.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	T.	.	.	.	.	.	51	.	.	30	20	.	.	101
11. *Actinophrys vesiculata* .	É.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	T.	.	.	.	.	.	.	.	6	.	.	.	.	6
II. Ciliates														
1. *Colpoda cuculus*.......	É.	20	10	.	.	.	.	3	.	.	75	.	108	.
	T.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
2. *C. inflata*	É.	.	.	7	20	250	.	6	.	80	.	.	363	.
	T.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Species		Months, days											Total	
		November						December						
		2.	4.	8.	12.	17.	25.	3.	10.	13.	22.		É.	T.
3. *C. steinii.*	É.	25	19	8	10	250	50	30	200	.	.	.	592	.
	T.	.	.	.	.	200	8	4	.	.	.	.	.	212
4. *C. maupasi*	É.	30	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	30	.
	T.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
5. *Colpoda* sp.	É.	.	.	.	.	.	60	.	.	.	.	.	60	.
	T.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
6. *Platyophyra lata.*	É.	.	.	4	.	.	.	15	.	.	.	.	19	.
	T.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
7. *P. vorax*	É.	.	.	.	15	10	3	.	.	.	.	.	28	.
	T.	.	.	.	.	16	.	.	.	.	.	.	.	16
8. *Chilodonella* sp.	É.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	T.	30	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	32
9. *Cyclidium glaucoma* ...	É.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	T.	.	.	.	.	.	.	.	.	15	30	.	.	45
10. *Uropedalium* sp.	É.	.	30	.	.	.	.	.	.	.	.	.	30	.
	T.	12	6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	18
11. *Glaucoma pyriformis.* ..	É.	.	.	.	.	.	25	.	.	.	.	.	25	.
	T.	.	.	.	35	.	.	.	.	.	.	.	.	35
12. *Microdiaphanosoma* .... *arcuata*	É.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	T.	18	.	9	.	.	.	.	.	.	.	.	.	27
13. *Blepharisma hyalinum* .	É.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	T.	.	8	.	8	.	.	.	.	.	.	.	.	16
14. *Lacrymarya olor*	É.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	.	4	.
	T.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
15. *Tachysoma pellionella* (?)	É.	.	.	.	.	.	.	35	.	.	.	.	35	.
	T.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
16. *Oxytricha* sp.	É.	.	.	2	8	.	25	.	35	12	8	.	90	.
	T.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Abbreviations : É = culture from the root of living wheat plant
T = culture from roots from the stubble field

Table 4

Average incidence of Protozoa in the years 1951–1952 Ciliates

Species		Months											
		Jan.	Febr.	March	April	May	June	July	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
1. *Holophrya simplex* SCHEW.	K.	12	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	M.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	V.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
2. *Spathidium terricolum* n.	K.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	M.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	V.	.	2*	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
3. *Lionotus* sp.	K.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	M.	.	.	.	++	++	+	.	.	.	.	.	.
	V.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
4. *Dileptus* sp.	K.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	M.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	V.	3*	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
5. *Chilodonella cucullus* O. F. MÜLL.	K.	28	.	.	.	.	.	2	3	.	.	.	.
	M.	10	++	++	+++	++18	+++	.	.	.	.	.	.
	V.	46	++17	20	++	+++25	.	.	2	.	.	++50	+
6. *Chilodonella uncinata* EHRBG.	K.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	M.	25	20	+	++	++	++	.	10	8	.	+	.
	V.	.	.	.	.	++	. .	.	9	10	.	50	.

7. *Chilodonella gouraudi* CERT.	K.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	M.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	V.	.	.	.	.	.	12	.	11	20	.	.	.
8. *Chilodonella* sp.	K.	21	.	18	++4	.	.	.	.	.	2	.	.
	M.	.	++	.	++	++	+10	5	2	.	5	.	.
	V.	.	.	.	++4	+++20	.	.	37	9	15	20	.
9. *Uronema granulatum* LEPSI.	K.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	M.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	V.	25	20	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
10. *Glaucoma scintillans* EHRBG.	K.	.	42	36	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	M.	.	.	.	.	+	++	5	.	.	.	.	.
	V.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
11. *Glaucoma pyriformis* SCHEW.	K.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	M.	25	.	.	++	.	.	.	.	.	.	.	++19
	V.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	30
12. *Uropedalium* sp.	K.	26	.	.	+++	++	++	.	6	10	14	22	.
	M.	.	50	48	++60	++	.	.	3	.	30	42	+++12
	V.	450	30	.	++	+++	+++	.	.	.	.	.	++
13. *Cyrtolophosis bursaria* SCHEW.	K.	30	.	.	100	.	.	.	.	.	.	.	12
	M.	19	+	+	++210	+++65	.	.	14	.	.	.	+20
	V.	.	.	.	.	++	.	.	10	.	.	.	.
14. *Cyrtolophosis elongata* SCHEW.	K.	.	.	.	.	.	40	12	.	.	.	.	.
	M.	40	+	+	+++75	++40	+	.	.	.	.	.	.
	V.	.	.	.	.	.	.	.	8	.	.	.	40

Species		Months											
		Jan.	Febr.	March	April	May	June	July	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
15. *Colpidium colpoda* STEIN.	K.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	M.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	V.	.	9*	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
16. *Colpoda cucullus* O. F. MÜLL.	K.	.	.	.	++	.	35	20	.	4	.	10	5
	M.	+	.	+	++45	++	+	.	.	.	15	150	++
	V.	.	++	.	++	++7	.	.	23	.	.	160	.
17. *Colpoda maupasi* EHRBG.	K.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	20
	M.	.	.	.	22	40	.	6	12	30	.	180	++
	V.	+	.	.	.	.	.	.	35	.	.	.	.
18. *Colpoda steinii* MAUP.	K.	.	31	++20	+++16	+++	++	.	17	11	.	240	10
	M.	+	++	+++	+++25	++31	+3	6	20	12	12	++30	+++20
	V.	15	.	.	40	24	10	14	20	8	3	10	.
19. *Colpoda flavicans* STOK.	K.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	170
	M.	19	.	.	.	.	.	.	.	.	.	110	++12
	V.	.	.	.	++	.	.	.	.	.	.	400	.
20. *Colpoda fastigata* KAHL.	K.	.	.	.	++	.	.	.	.	.	.	.	.
	M.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	120	400	.
	V.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

21. *Colpoda inflata* STOKES	K.	.	.	.	14	.	.	.	4	.	.	70	.
	M.	+	.	.	75	.	.	10	46	45	.	90	++
	V.	.	12	.	++	.	.	.	29	26	30	250	.
22. *Colpoda* sp.	K.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	M.	+14	.	10	+62	30	.	19	20	.	14	+80	.
	V.	.	20	.	++9	1	6	.	.	.	.	.	.
23. *Cyclidium glaucoma* O. F. MÜLL.	K.	120	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	50
	M.	.	.	++++	++++	+++	++	.	.	.	.	++++	++
	V.	.	47	.	.	++	+++	.	.	.	.	+++600	++300
24. *Lembus pusilus* QUEN.	K.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	M.	19*	.	.	++	.	.	.	.	.	.	.	.
	V.	.	.	.	..	.	.	.	.	..	.	.	.
25. *Trichopelma sphagnetorum* LEVANDER	K.	12	++	+	++	.	6	4	8	18	.	10	.
	M.	8	.	.	++	7	9	11	19	10	4	15	10
	V.	.	.	.	++	14	.	2	15	.	.	24	20
26. *Drepanomonas revoluta* PEN.	K.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	M.	.	.	.	.	.	18	.	.	.	.	.	.
	V.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
27. *Platyophrya lata* KAHL.	K.	12	.	.	.	+	++28	.	.	.	.	.	5
	M.	.	.	.	26	.	.	2	2	.	.	21	.
	V.	.	.	.	.	.	.	7	5	2	2	.	.
28. *Platyophrya vorax* KAHL.	K.	16	.	.	+	.	+	2	6	.	.	6	12
	M.	.	.	.	++	.	.	.	.	.	.	12	12
	V.	.	10	.	++	.	.	1	8	.	.	.	.

Species		Months											
		Jan..	Febr.	March	April	May	June	July	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
29. *Blepharisma hyalinum* PERTY.	K.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	M.	.	.	4*	.	12*	.	.	.	.	.	.	.
	V.	.	18*	.	.	.	.	.	.	3	6*	18*	.
30. *Blepharisma steinii* KAHL.	K.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	M.	.	.	.	8*	17*	.	.	.	.	.	.	.
	V.	.	35*	9*	.	.	.	.	.	.	.	.	.
31. *Blepharisma lateritium* v. *bukoviense* LEPSI	K.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	M.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	V.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	4	.
32. *Pleuronema crassum* DUJ.	K.	.	++	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	M.	.	18	.	.	.	.	35	.	.	.	.	.
	V.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
33. *Halteria decemsulcata* HORVÁTH.	K.	.	.	4	12	.	.	.	.	.	.	.	.
	M.	21*	.	58*	.	36*	6*	.	.	.	.	.	.
	V.	.	40	3	.	20	.	.	.	.	.	.	.
34. *Euplotes charon* STEIN.	K.	.	20	.	+	++	.	.	.	.	.	.	.
	M.	.	+	.	.	+	++	.	2	.	.	.	.
	V.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	.	.	.

35. *Euplotes novemcarinatus* WANG.	K.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	M.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	V.	25	.	+70	+	++	.	.	.	+++	.	.	.
36. *Tachysoma pellionella* MÜLL. (?)	K.	.	.	6	4	.	.	.	2	.	.	.	.
	M.	.	++	.	++ 32	++25	7	.	.	.	.	.	+
	V.	.	.	++	+	.	.	.	.	.	.	.	.
37. *Oxytricha* sp.	K.	.	+	20	24	.	.	.	4	6	.	8	.
	M.	21	.	.	++230	60	2	.	.	.	.	.	.
	V.	+	++	++	++ 27	++	.	.	12	5	.	5	+
38. *Trachelostyla* sp.	K.	.	++	.	12	.	.	.	.	.	.	.	.
	M.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	V.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
39. *Uroleptus mobilis* ENG.	K.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	M.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	V.	.	49*	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
40. *Uroleptus halseyi* CALKI.	K.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	M.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	V.	.	16*	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
41. *Metopus* sp.	K.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	M.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
	V.	.	.	.	.	5	.	.	.	.	.	.	.
42. *Bursaria* sp. (?)	K.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	M.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	15	6	5
	V.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Species		Months											
		Jan.	Febr.	March	April	May	June	July	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
43. *Microdiaphanosoma arcuata* GRAND.	K.	.	.	.	.	.	.	4	10	.	4	.	.
	M.	.	.	.	.	.	.	12	18	.	.	6	.
	V.	.	.	.	.	.	.	.	12	.	12	.	.
44. *Vorticella microstoma* EHR.	K.	.	.	.	4	.	.	.	.	.	.	12	15
	M.	.	.	.	+20	+	15	20	5	.	.	.	++
	V.	.	.	.	5	.	.	.	.	.	.	.	+
45. *Vorticella* sp.	M.	.	.	.	.	26	14	23	.	.	.	.	.

* sign used : abundance in 1951.
The numbers indicate the abundance in 1952
\+ = scarce ++ = frequent ++++ = incidence in masses
+++ = numerous
Remark : sign * = obtained from soil containing wheat

Table 5

Flagellates in the wheat rhizosphere of soils in the vicinity of Pápa (1951—1952)

Species	Kéttornyúlak	Mihályháza	Vaszar
1. *Monas* sp.	+++	+++	+++
2. *Bodo edax* KLEBS.	+++	+++	+++
3. *B. lens* KLEBS.	+	++	+
4. *B. globosus* STEIN.	+	+	—
5. *B. rostratus* KLEBS.	+	—	—
6. *Cecobodo agilis* LEMM.	—	+	—
7. *C. vibrans* SAND.	+	++	—
8. *C. bodo* LEMM.	—	—	+
9. *C. longicauda* LEMM.	—	—	+
10. *Oicomonas termo* S. KENT.	++	+++	+
11. *O. mutabilis* S. KENT.	—	+	++
12. *O. socialis* MOROFF.	—	—	+
13. *Dinomonas vorax* S. KENT.	+	—	—
14. *Petalomonas* sp.	—	—	+
15. *Pleuromonas jaculans* LEMM.	+	+	—
16. *Phyllomitus amylophagus* KLEBS.	—	+	++
17. *Polytoma papillatum* PASCH.	—	—	++
18. *P. uwella* Ehrbg.	—	—	+
19. *Anisonema* sp.	—	—	+
20. *Entosiphon ovatum* STOKES	+	+	+
21. *Rhizomastix gracilis* ALEXEIEFF.	+	—	—
22. *Colponema loxodes* STEIN.	+	—	—
23. *Astasia* sp.	+	—	—
24. *Multicilia lacustris* LAUTERBORN.	—	+	—
25. *Mastigamoeba limax* MOROFF.	—	+	—
26. *Chlorogonium* sp.	—	—	+
27. *Amphitrema stenostoma* NUSL.	+	—	—
28. *Salpingoeca polygonatum* PÉNARD.	—	—	+

Signs used : + = scarce
++ = fairly frequent
+++ = mass incidence.

Table 6

Average incidence of Protozoa in the years 1951–1952 Rhizopoda

Species		Months											
		Jan.	Febr.	March	April	May	June	July	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
1. *Vahlkampfia* (Amoeba) *limax* DUJ.	K.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.
	K.	.	.	.	+	++	.	+	+	oo	.	oo	.
	V.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	++	+++	oo
2. *Vahlkampfia* (Naegleria) *gruberi* SCHARD.	K.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	M.	.	.	.	++	.	.	.	.	.	.	oo	o
	V.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
3. *Amoeba albida* NÄGLER.	K.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
	M.	+	.	.	+	.	.	.	++	++	+	++	oo
	V.	++	.	.	.	.	.	.	++	++	.	+	.
4. *Amoeba alveolata* PÉNARD.	K.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	M.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	o
	V.	.	+	.	.	.	.	.	.	oo	.	.	.
5. *Amoeba ambulacralis* PÉNARD.	K.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	++	.
	M.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	V.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
6. *Amoeba vesiculata* PÉNARD.	K.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
	M.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	V.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

7. *Amoeba beryllifera* PÉNARD.	K.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.
	M.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	V.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
8. *Amoeba cirrifera* PÉNARD.	K.	++	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	M.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	oo	.
	V.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
9. *Amoeba dubia* SCHAEFF.	K.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	M.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	V.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
10. *Amoeba fluida* GRUBER.	K.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	M.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	++	+	.
	V.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	++	.
11. *Amoeba guttula* DUJ.	K.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	M.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	V.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
12. *Amoeba geminata* PÉNARD.	K.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
	M.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	V.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
13. *Amoeba lacustris* NAEGL.	K.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	M.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	V.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
14. *Amoeba proteus* LEIDY.	K.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	M.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	V.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Species		Months											
		Jan,	Febr.	March	April	May	June	July	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
15. *Amoeba spumosa* GRUBER.	K.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	M.	.	++	.	.	.	.	.	.	.	++	.	.
	V.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
16. *Amoeba sphaeronucleolus* GREEF.	K.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.
	M.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	V.	.	+	.	.	.	.	.	++	.	.	.	.
17. *Amoeba terricola* GREEF.	K.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	M.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.
	V.	.	++o	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
18. *Amoeba verrucosa* EHRBG. L.	K.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	o	.
	M.	.	+o	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	V.	+	+ +	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
19. *Amoeba* sp. (?)	K.	+	oo	.	.	.	.	.	o	+	.	.	+
	M.	++	+	+	.	.	.	.	+++	+	.	.	.
	V.	.	o	.	.	.	.	.	++	+	+	++	++o
20. *Dactylosphaerium radiosum* BÜTSCHLI.	K.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.
	M.	++	.	.	.	.	.	.	++	++	.	.	+
	V.	++	.	.	.	.	.	.	++	+	.	.	oo

21. *Pelomyxa* sp.	K.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	M.	+	.	.	.	.	.	.	++	.	.	.	.
	V.	.	.	.	.	.	.	.	+++	.	.	.	++++
22. *Cochliopodium* sp.	K.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	M.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.
	V.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
23. *Cryptodifflugia oviformis* PÉNARD.	K.	++	.	.	+	++++	.	++oo	++	.	.	.	+++o
	M.	++	.	+	+++	+	++	.	.	.	++	++	+
	V.	.	++	+	.	.	.	.	++	.	.	.	+oo
24. *Arcella artocrea* LEIDY.	K.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	M.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	V.	.	o	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
25. *Arcella* sp.	K.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	M.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	V.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
26. *Euglypha alveolata* DUJ.	K.	+	++	.	.	.	.	.	++	.	.	.	.
	M.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	++	.
	V.	.	++	.	.	.	.	.	++	+	++	++	.
27. *Euglypha laevis* PERTY.	K.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	M.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
	V.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	++	++	.
28. *Euglypha rotunda* WAILES.	K.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	M.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	V.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+++

Species		Months											
		Jan.	Febr.	March	April	May	June	July	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
29. *Euglypha* sp.	K.	.	.	.	+	.	.	.	.	++	.	.	.
	M.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	V.	.	++	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.
30. *Sphenoderia dentata* PÉNARD.	K.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.
	K.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	V.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.
31. *Trinema lineare* PÉNARD.	K.	.	.	++	.	.	.	.	.	++	+	.	.
	M.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	V.	.	++	+	.	.	.	.	+	++	++	++	+++
32. *Trinema enchelis* LEIDY.	K.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.
	M.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	V.	.	+	.	.	.	.	+	++	.	.	.	.
33. *Centropyxis (Difflugia) constricta* DEFL.	K.	.	.	.	.	.	.	.	.	++	+	++	.
	M.	.	.	.	.	.	.	.	.	++	+	++	.
	V.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	++	.
34. *Difflugia globulus* EHRBG.	K.	.	.	.	.	.	.	.	++	++	++	++	.
	M.	.	.	.	.	.	.	.	+	++	++	++	.
	V.	.	.	.	.	.	.	.	+	++	++	++	.
35. *Difflugia* sp.	K.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
	M.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	V.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.

36. *Difflugia* nov. sp.	K.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	M.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	V.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
37. *Difflugia fallax* PÉNARD.	K.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	M.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	V.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.
38. *Difflugia lobostoma* LEIDY.	K.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	M.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	V.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
39. *Actinophrys vesicualta* PÉNARD	K.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	M.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	V.	.	.	.	++++	.	.	.	.	.	.	.	.
40. *Actinosphaerium* eichomi EHRBG.	K.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	M.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	V.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
41. *Phryganella nidula* PÉNARD.	K.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
	M.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	V.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
42. *Leptomyxa reticula* GOODEY.	K.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
	M.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	V.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
43. *Dimastigamoeba gruberi* SCHAUD.	K.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
	M.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	V.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.

o = occurrence in 1951
\+ = occurrence in 1952

THE MICROLEPIDOPTERA COENOSES OF THE KISBALATON

By

L. A. GOZMÁNY

HUNGARIAN NATURAL HISTORY MUSEUM, BUDAPEST

(Received Jan. 10 1955)

The workers of the Hungarian Natural History Museum led zoological expeditions to the territory and neighbourhood of the Kisbalaton in 1950. Though no microlepidopterist took actual part in the several explorations, some few workers collected also Microlepidoptera. It is to be thanked to the endeavours of workers like J. BUNDAY, GY. ÉHIK, Z. KASZAB, L. KOVÁCS, V. SZÉKESSY, that a microlepidoptera material of about 2500 specimens had been collected at the Kisbalaton. This material gives a rather good idea of what families and species represent micro-moths in the territory in question. There is, thus, a chance to point out certain oecological and biological problems. With regard, however, to a more profound interpretation of the collected material, the utmost care is to be advised. Since microlepidopterology had not been a special interest or study of any of the zoologists assigned to field work at the Kisbalaton, their attention encompassed these insects insofar only as their primary tasks, the time (both daily and seasonal) of collectings, their instruments, methods, and information allowed it. These circumstances had to be kept constantly in mind during the working out of the material.

I. Collecting area

Three collecting centers have been gradually formed at the Kisbalaton and in its surroundings. — The first of these has been the erstwhile bottom of the lake, silted up by the river Zala, and thickly covered by an enormous expansion of reeds. In the center of this region lies the small isle Diás (Diássziget), a land of about 3 square kilometres. The reedy area is cut through by the Zala, securely confined now by its dykes. When the river was regularized, its direction was mapped out so as to transect the isle too. — The second collecting area was the municipal forest of Vörs, lying south of this village. — The third was the ash forest of Zalavár and the woods around Zalavár-Lebujpuszta. — It is plain from these facts that the three territories lay at relatively great distances from each other.

The single areas themselves are also of a rather large expansion, and have various plant associations. Accordingly, it seemed reasonable to delimit the several collecting localities even within the above territories, and to analyse them separately, as far as my data permit it.

On the basis of information at my disposal, the several collecting localities may be characterized as follows :

1. In the whole area of the Kisbalaton, there have been collectings mainly in the predominantly reedy places. One of them was in the center of the reeds, near one of the draining channels called Cölömpös (at the point of the intersection of the ditch and of the dirt road leading from the village to the Diás). Along the embankments of the road, the plants of the Phragmitetum pass over to the ruderal associations of the road. These latter places, however, represented but insignificant patches of dissimilar vegetation as compared with the reedy area. Confined by the channel and the reeds, also a smaller area has been formed : a sedgy meadow, the result of former engineering work carried out during the building of the bridge. Collectings have been carried out by the lamp in this place, on ten occasions (June 13, July 16, August 12, 13, October 10, 16, 17, 18, November 5, 14), and simultaneously by baiting on nine occasions (as above, excepting July 16).

The Diássziget belongs also to the territory of the Kisbalaton. The former is separated into two portions — also oecologically different — by the new artificial course of the Zala. The eastern part is regularly mown since some decades, this fact having an effect on the composition of its plant associations. No extensive collecting has been carried out here. The other part lies on the western shore of the Zala, and is a Reservation with almost no traces of human intrusion, save the afforestation of smaller patches. The plant associations to be found here consist mainly of various mosaic-complexes of smaller and larger extension. Towards the south, a drier high-grass association covers a more extensive and continuous area. The highest point of the whole territory is here. Further to the north, wet meadows dominate, with sedges in the deeper points. Behind them, towards the west, willows grow now in the former bed of the river. Locally, there is a high shrubbery, among which *Salix cinerea* dominates. Of the trees, alder and poplars prevail, standing single or in groups. Towards its outer circumference, the whole territory gradually changes into reeds, this fact being noticeable also in the results of the collectings, owing to the wandering nature of some of the imagos. There have been 25 collectings by the lamp here, also by baiting and netting in the daytime (May 10, 20, June 5, 8, 15, July 9, 10, 12, 13, 14, 15, August 10, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, September 18, 19, 21, October 8).

2. The forest of Vörs can, according to my data, be divided also into two parts. Its eastern portion lies higher and is more dry, whilst the western one lies lower, it slopes gradually, and its woods bear witness to artificial afforesta-

tions. In 1950 large patches remained woodless yet. The collectings here have been conducted on the eastern side, partially in the clearings of hornbeam- and oakwoods. There have been 5 collectings in hornbeam forests (October 10, 16, 17, 18, November 5), and 19 in oak woods (May 12, 21, June 20, 21, July 6, 10, August 4, 7, September 3, 8, 11. November 4, 10, 12, 13, 14, 15, 21). In the wet part of the forest most of the collectings have been done in the south : in a reedy and sedgy region, pressed on by the afforestation, near the channel of Vörs. *Salix cinerea* was in abundance in this place, and the dense growth of *Eupatorium cannabinum* was even more striking. This area, gradually more shrubby towards its borders, was demarcated by poplars and oak woods from the west : this was the northernmost point of the collecting work. — About 1 kilometer west of this region, along the railway lines, there stood an oak forest, of trees 80—90 years old. Some reedy and sedgy patches with a few willow shrubs betrayed its former character, similar to the one above. In these two localities, there had been twenty-one (April 15, 17, 18, May 11, 22, June 12, 14, 16, 18, 19, Juli 5, 14, August 8, 9, September 6, 7 *bis* (KASZAB & SZÉKESSY, and L. KOVÁCS) 8, November 8, 9, 11), respectively, seven collectings (May 23, July 8, 11, 13, August 6, 11, September 10).

3. Just a few collectings have been conducted in the ashwoods of Zalavár and in the forest of Zalavár—Lebujpuszta (one only in the former : July 11 ; and nine in the latter : May 6, 8, 9, 11, June 6, 7, 9, 13). As can be seen from the dates, the collectings have been done at the end of spring and the beginning of summer. — The forest of Zalavár—Lebujpuszta consists mainly of oak and maple, with single poplar trees. It is to be noted that between the Lebujpuszta Inn and the lake, there is an extensive pasture land locally under water, with reedy and sedgy association complexes. (There have been two collectings here : May 13, June 12).

It must be noted yet that, with respect to collection dates, I disregarded those on which no microlepidoptera had been collected.

II. General considerations concerning the material

Before entering into a detailed review of the material, some information should first be given on the methods of collecting.

Of the known and usual collecting methods, netting in the daylight provided some Crambus species. Nighttime collecting, on the other hand, has been chiefly done by lamping. This method has been used in every biotop mentioned above. Especial mention should be made of Z. KASZAB's persistent nightly collecting in the Diássziget, in July and August, as these have been conducted after the very tiresome beetle collecting during the daytime, and as his speci-

mens make the major part of the whole microlepidopterous material. On the other hand, L. KOVÁCS collected at the Cölömpös bridge for the express purpose of making quantitative surveys, the results of his work have therefore a very high significance from the point of view of learning the structure of this coenosis. I wish to devote a special chapter to this work since it will, just because of its character, reveal most of the biotop concerned. — Collectings by baiting have been done only on the Diássziget and on the southern shore (toward Vörs), yet this method is insignificant from the point of view of collecting microlepidoptera. (In the whole territory of the Kisbalaton only *Acleris* species, and *Emmelina monodactyla* L. flew onto bait during the autumnal collectings.)

It must be emphasized again that in all cases when the main purpose has been to collect lepidoptera, and that with instruments directly adapted to this end, the more considerable portion of the resultant material consisted of macromoths. One of the reasons is that these larger insects, flying onto the light of the lamp, will better attract and hold the attention of any zoologist, who will simply «not perceive» every small moth. When the main purpose was to collect other insects or when the collectings were made by instruments unsuitable for the careful capture of lepidoptera (e. g. when grass was swept by the very strong beetle collecting net), the moths deriving from this material were hardly in a state to permit a reliable identification (e. g. *Pleurota* species).

I. The faunas of the several biotops

In the following, I should like to take into consideration the microlepidoptera faunas of the several biotops, on the basis of the material at my disposal.

a) **Diássziget.** — The collectings, made from spring till late autumn and especially those made during summer, give a rather clear picture of the fauna of this isle. As stated above, the very considerable material collected by the lamp of coleopterist Z. KASZAB has a high percentage of microlepidoptera : a total sum of 1352 specimens of 160 species.

On the strength of these collectings (well-nigh deserving to be called surveys ; yet not quantitative, since a survey cannot possibly be successfully made, by one collector only, during the summer swarming of lepidoptera), it can be stated that the fauna of the isle is rather mixed. One of the causes is the varied floristical picture as outlined above. In spite of this, the oecologically wet character of the Diás can be seen quite clearly by the decisive part played by the lepidoptera associations of the reeds. The abundancy numbers are the following :

Species	Number of specimens
Schoenobius gigantellus SCHIFF	101
Paraponyx stratiotata L.	72
Calamotropha paludellus HBN.	65
Clepsis strigana HBN.	51
Agriphila tristellus F.	42
Witlesia pallida STPH.	36
Pyrausta cilialis simplalis CAR.	35
Schoenobius forficellus THNBG.	30

As the collectings have not been quantitative, I do not deem advisable the computation of the dominancy numbers, but the formal structure derivable from an interpretation of the several species may shed more light on the relationship between the microlepidoptera communities and the vegetation.

Character	Number & Per cent of the species composing the community	
Stenocoen for the reeds	54	33
Eurycoen for the reeds	64	40
Tychocoen (species of the wet woods)	6	5
Xenocoen (or refugial?) species	2	1
Species of yet unknown association qualities	34	21
	160	100

These figures show as yet the preponderancy of tychocoen species. Stenocoen species, however, stand very near to them. The species with a high abundancy number listed in the first table are all stenocoen members of the reeds, with the exception of *Agriphila tristellus* F. and *Witlesia pallida* STPH. They are the characteristic species of wet meadows and forests. Of the lepidoptera communities of the reeds, the following species appeared yet in higher numbers on the Diássziget : *Chilo phragmitellus*, HBN., *Nausinoe nymphaeata* L., *Cataclysta lemnata* L., *Sclerocona acutellus* EV., *Pyrausta palustralis* HBN., *Scirpophaga prelata* SC., *Clepsis costana* E., *Orthotaenia sparganella* THNBG.

In the communities of the Diás, two species have been found yet, of which we cannot but say that they are probably xenocoen elements. They are *Donaspastus pannonicus* GOZM., and *Epermenia insecurella* STT. In the description of *pannonicus* GOZM.(1), I have concluded that it is «flying in wet places or in the vicinity of humid terrains» (p. 143). More recent data reveal that, on the contrary, this species is one of the most characteristic member of the Lepidoptera fauna of very dry *Quercetum pubescentis* associations, and in the clearings of such forests in Hungary. As far as *Epermenia insecurella* STT. is concerned, this species, according to literature data, thrives only among the arid sandy dunes of the Plains in our country. (With respect to the occurrence of the two species on the Diássziget, there is another possibility too. They may support the deductions of L. KOVÁCS, lepidopterist, in the sense that the Diássziget can be regarded

as a refugium for some species characteristic to the styep, puszta, or Karst shrub-forest communities)(3).

b) The shore of the Zala on the Diássziget. — L. KOVÁCS collected five times here, by nightly lamping. The locality where he collected is a small meadow (seasonally mown) surrounded by very extensive reeds. Collectings have also been carried out on the bordering lines of the two, the material consisting of 83 specimens of 37 species. The animals captured are mostly species of the reeds (14) ; that is, of wet and mown meadows (11) ; whilst 12 species have an eurycoen character. These latter make up 21% of the specimen number of the collected material, all other specimens being representatives of the stenocoen species of the biocoenoses of the reeds and marshy meadows (79%). The stenocoen species of the reeds are :

	Specimen numbers
Paraponyx stratiotata L.	6
Schoenobius gigantellus SCHIFF.	5
Pyrausta cilialis simplalis CAR.	4
Nausinoe nymphaeata L.	2
Schoenobius forficellus THNBG.	2
Clepsis costana F.	2
Bactra furfurana HAW.	2
Sclerocona acutellus EV.	2
Clepsis strigana HBN.	1
Cataclysta lemnata L.	1
Chilo phragmitellus HBN.	1
Scirpophaga praelata SC.	1
Brachmia inornatella DGL.	1
	36

The stenocoen species of marshy meadows are :

	Specimen numbers
Crambus perlellus SC.	10
Endothaenia antiquana HBN.	5
Orobena aenealis SCHIFF.	3
Diasemia litterata SC.	3
Calamotropha aureliellus F.	2
Pterophorus inulae Z.	1
Argyroploce lacunana DUP.	1
Ancylis diminutana HAW.	1
Eupista ornatipennella HBN.	1
Crambus warringtonellus STT.	1
Argyroploce rivulana SC.	1
	29

SZÉKESSY and BUNDAY collected in a similar place (Oct. 16). In the back of the locality, there was a dense growth of reed, and in the front of it a very low lying, sedgy meadow, with a gradual transition into agricultural sites towards Vörs. They observed the striking swarm of ***Subeidophasia Kovácsi*** GOZM., on this day, and collected 55 specimens of this species (1), besides a few

specimens of *Dictiopteryx lorquiniana* DUP., *Depressaria nervosa* HAW., *Endothaenia antiquana* HBN., — Taking as a basis the known localities where *Subeidophasia Kovácsi* GOZM.,was collected, this species can be regarded as a characteristic species of the reeds or the surrounding marshy meadows of the Kisbalaton.

c) *The forest of Vörs, and a nearby reedy site.* — The material of collectings in these localities comprises 224 specimens of 90 microlepidoptera species. Collectings were carried out here each month (from April till November, micros missing from the October material only), and this work was, accordingly, the best with respect to researches into the seasonal aspect changes. I have mentioned above, when characterizing the vegetation of these biotops, that a reedy and sedgy area of a moist character, and with a *Salix cinerea* shrubbery together with luxuriant *Eupatorium cannabinum* growth, joins the flora of the forest. This rich vegetation is reflected also in the microlepidoptera communities. For the same reasons, the number of species is also high, though the collector (L. KOVÁCS) laid special stress on capturing macro-moths. By the analysis of the material, it can be seen at once that the reeds and the wet parts of the biotops are not so extensive any more as to support a complex and large microlepidoptera coenosis, as they have been in the case of the former habitats, since the characteristical species are represented by some few specimens only. The species and collected specimens (numbers in brackets) are the following. *Reeds : Clepsis costana* F. (6), *Paraponyx stratiotata* L. (6), *Schoenobius forficellus* THNBG. (4), *Brachmia lineolella* Z. (4), *Crambus perlellus* SC. (3), *Crambus warringtonellus* STT. (3), *Perinephila lancealis* SCHIFF. (2), *Schoenobius gigantellus* SCHIFF. (2), *Cataclysta lemnata* SC. (2), *Pyrausta palustralis* HBN. (1), *Chilo phragmitellus* HBN. (1), *Donacaula mucronella* SCHIFF. (1), *Scirpophaga praelata* SC. (1), *Sclerocona acutellus* EV. (1), *Dictiopteryx lorquiniana* DUP. (1), *Bactra furfurana* HAW. (1), *Limnaecia lonchoptera* STGR. (1) ; total : 31 specimens. Wet, marshy meadows : *Endothaenia antiquana* Hbn. (10), *Trachonitis cristella* HBN. (8), *Calamotropha aureliellus* F. (4), *Diasemia litterata* SC. (4), *Crambus perlellus* SC. (3), *Crambus warringtonellus* STT. (3), *Depressaria nervosa* HAW. (3), *Agriphila tristellus* F. (3), *Argyria cerusellus* SCHIFF. (2), *Epiblema pflugiana* HAW. (2), *Catoptria expallidana* HAW. (2), *Crambus uliginosellus* Z. (1), *Nyctegretis triangulella* RAG. (1), *Argyroploce lacunana* DUP. (1) ; total : 48 specimens. Wet forests : *Pandemis dumetana* Tp. (9), *Ethmia funerella* F. (8), *Nephopteryx adelphella* F. (6,) *Nephopteryx formosa* HAW. (6), *Loxostege verticalis* L. (2), *Aphania semifasciana* HAW. (2), *Monopis monachella* HBN. (1), *Nephopteryx hostilis betuleti* GOZM. (1) ; total : 38 specimens. — L. KOVÁCS observed, further, the notoriously abundant swarming of *Acentropus niveus* OLIV., here, the 16th June. He collected 23 specimens. All other species collected have an eurycoen character.

d) *The Oak-woods and Poplars* beside the railway lines of Vörs. The woody strips near the railway lines are also of a wet character, witnessed, besides

the vegetation, also by the micro-fauna. In spite of the seven days of collecting, the material is rather meagre : it consists of 21 specimens of 17 species. Here too, the species of wet habitats play the prominent part (*Crambus warringtonellus* STT., *Psammotis pulveralis* HBN., *Sclerocona cutellus* EV., *Paraponyx stratiotata* L., *Argyroploce lacunana* DUP.), with the appearance of a species of exclusively dry preference : *Agrotera nemoralis* SC.

e) *The dry forests of Vörs.* — During collectings in this locality, a material consisting of 133 specimens of 50 species have been accumulated. It can be ascertained from its analysis that these woods are habitats of a transitional character between wet places at the foot of the hills and their dry summits. The species of the dry forests are represented by 4 species, but those characteritic of the reeds and wet meadows still find suitable breeding possibilities in the clearings with abundant dew production. Eleven such species can be ascertained.

Species characteristic of

Dry forests	Specimen number	Wet forests	Specimen number
Agrotera nemoralis SC.	3	*Microthrix similella* ZK.	4
Lobesia permixtana HBN.	2	*Monopis monachella* HBN. . . .	2
Euzophera fuliginosella HEIN. . .	2	*Nephopteryx formosa* HAW. . .	1
Agriphila geniculeus HAW.	1	*Enicostoma lobellum* SCHIFF. . . .	1

Species characteristic of marshy meadows & reeds	Specimen number
Subeidophasia Kovácsi GOZM.	33
Dictiopteryx lorquiniana DUP.	13
Argyroploce lacunana DUP.	2
Crambus perlellus SC.	2
Pyrausta palustralis HBN. (!)	1
Psammotis pulveralis HBN.	1
Crambus warringtonellus STT.	1
Agriphila tristellus	1
Paraponyx stratiotata L.	1
Endothaenia antiquana HBN.	1
Depressaria nervosa HAW.	1

Subeidophasia Kovácsi GOZM. has strikingly high specimen numbers. It is another feature of its oecology, therefore, that the copious dew formation and cooler climate of even the drier woods are still enough to grant it favourable conditions for breeding.

The high frequency numbers of the species bound to the marshy meadows, or indeed to the reeds seem also to support the topohistorical conclusions of L.

KOVÁCS, namely, that the bottom of the lake reached out this far; its continuous silting up by the action of the Zala, and the subsequent forest building or even artificial afforestation happened in so recent times that no strictly dry woods with their characteristic faunas could yet form on the slopes of the hills.

f) *The forest of Zalavár—Lebujpuszta.* — In the woods on the other side of the Kisbalaton, collectings have been made, as stated in the foregoing chapter during May and the beginning of June only. This permits of deductions with regard but to the early summer aspect. The material consists of 492 specimens of 123 species. During May, relatively few species appeared at the light of the lamps ; and there are 31 species which had not been met with again in June. They may be regarded therefore as the species of the spring aspect. In June, we meet with 78 new (summer) species, whilst the number of those collected in both seasons is 13. These are : ***Euzophera cinerosella*** **Z.**, ***Diasemia litterata*** **SC.**, ***Pyrausta tendinosalis*** **BREM.**, ***Pyrausta haematalis*** **HBN.**, ***Phalonia implicitana*** **WCKE.**, ***Phalonia woliniana*** **SCHLEICH**, *Argyroploce lacunana* DUP., ***Badebecia urticana*** **HBN.**, ***Lathronympha hypericana*** **HBN.**, ***Monopis monachella*** **HBN.**, ***Monopis imella*** **HBN.**, ***Plutella mculipennis*** **CURT**, and ***Gnorimoschoma proclivella*** **FUCHS.** Judged by the collected material, this forest too favours species of a wet oecological preference, since these are in the majority (an indubitable sign that a given species finds the biotop in question of optimal quality for its requirements). The species characteristic of the wet forests are the following : ***Monopis monachella*** Hbn. (31), ***Pandemis dumetana*** TR. (11), *Microthrix similella* ZK. (4), *Witlesia pallida* STPH. (3), *Argyroploce rivulana* SC. (3), *Idiographis inopiana* HAW. (2), *Cryptoblabes bistriga* HAW. (1), *Lypotigris ruralis* SC. (1), etc. Also the species characteristic of the marshy meadows can be found in this forest, and some in rather high numbers : e. g. *Argyroploce lacunana* DUP. (17), ***Crambus perlellus*** SC. (19), ***Crambus warringtonellus*** STT. (13), ***Endothenia antiquana*** HBN. (6), ***Diasemia litterata*** SC. (6), ***Epiblema pflugiana*** Haw. (4), ***Calamotropha aureliellus*** F. (2) ; — whilst the species of the reeds are represented by ***Calamotropha paludellus*** HBN. (3), ***Schoenobius gigantellus*** SCHIFF. (3), ***Schoenobius forficellus*** THNBG. (2), *Nausinoe nymphaeata* L. (1), ***Paraponyx stratiotata*** L. (1), *Clepsis strigana* HBN. (1). The numbers of these are considerably lower, suggestive of the distance of the reeds from the forest, spanned over only by species of a strong flying power (cf. especially the first two species !). Disregarding the seasonal gaps of the several collectings, it is still permissible — to gain an insight into the structure of the communities — to compare the specimen numbers of the species preferring wet habitats with the numbers of all other species (among which, by the way, there still are numerous forms with yet unknown coenotic affinities). The result plainly shows that the woods of Zalavár—Lebujpuszta greatly favour species preferring wet habitats, as the part played by these species in the formation of the communities is, on the basis of the material and of the given data, as high as 41% (201 specimens).

g) *In the ash-woods of Zalavár*, there has been but one collecting (June 11). The result, besides the fact that species preferring wet habitats are in the majority (8 such species, and 4 eurycoen ones) also in this locality, cannot be analysed to reveal anything more.

h) *The collectings on the pastures of Zalavár—Lebujpuszta* reflect the lepidoptera faunas of the wet marshy meadows, or of the reedy and sedgy plant associations. There is a marked forest effect still in play, as of the 30 species collected there, 3 are characteristic of the woods (*Euzophera cinerosella* ZK., *Eupista pallida* Z., and *Witlesia pallida* STPH.). All others are typical representatives of the microlepidoptera coenoses of the above plant associations. A characteristic species of the marshy meadows with a low sedgy vegetation and with a marked transition into the reeds is *Catabrachmia rozsikaella* RBL., represented by two specimens in the collected material.

The above points have been, generally, the outstanding features of the several areas in question and of the collected material. I think it advisable yet to compare the respective biotops, basing ourselves on the character of the collected material.

The lowest part of the collecting area of the Kisbalaton is the very extensive reeds of the filled up bottom of the lake. The isle Diás emerges rather high up above it, just as the whole territory slowly rises as we leave the reeds on the Vörs-shore and arrive first at the sedgy, then at the willow-shrubbed and wet woods, at the dry forest, and finally on the summit of the hills. This rise is very slight on the opposite shore (Zalavár—Lebujpuszta), as this is embraced by the U-curve of the Zala. It is often inundated and exposed to the levelling effects of recurrent backwaters ; it is wooded long ago. It rises very slowly, from the flat marshy meadows up to the forests of Zalavár—Lebujpuszta.

The fauna of the lowest lying areas, as we have seen, consists preponderantly of the characteristical species of the microlepidoptera coenoses of the reeds, and shows also the most homogenous microlepidoptera community of all plant associations of humid biotops. As related elements in these communities, however, the characteristic species of the marshy meadows should be pointed out, with concurring and colouring elements of eurycoen species — their appearance depending on the extensiveness of the area, and the range of their flight or vagility. For instance, not only did one or two powerfully flying *Cydia species* (*C. amplana* HBN., and *pomonella* L.) arrive at the reeds and the isle, but also the similarly well built and vagile species of the reeds — capable of enduring and far-ranging flight — take to the wet or even dry woods on the Zalavár—Lebujpuszta shore (*Schoenobius gigantellus* SCHIFF., *Scirpophaga praelata* SC.). The multiplicity of the plant associations on the Diássziget testifies to a correspondingly mixed microlepidoptera fauna. The most striking fact in this regard is that the fauna of the isle reveals a much closer affinity to the forest faunas of the hillsides of Vörs than to the communities of the surround-

ing sea of reeds and the marshy meadows. It is sufficient, in this regard, to point out the following species : *Cynaeda dentalis* SCHIFF. (also in the woods near the railway lines), *Pempelia dilutella* HBN. (in the Lebujpuszta forest), *Endotricha flammealis* SCHIFF. (in the wet and dry woods of Vörs), *Herculia glaucinalis* L. (in the forest of Vörs), etc.

At the close of this part of the chapter, — for the sake of pointing out possible errors — I have yet to consider the nature of microlepidoptera, as well as the methods of collecting them.

As already stated in the introduction of this paper, the attention of the several collectors of the material has been delimited to a certain extent by their own special tasks and methods in the collection of microlepidoptera. Every micro-collector has surely experienced the fact that if he wished to capture all micros flying onto the light of the lamp, he had to focus his attention so exclusively on them that he often missed to perceive the landing of the much larger macro-moths! The reserve is even more true! Yet this is not the sole delimitation of the collected material. There are numerous microlepidoptera species indifferent to light, or directly shunning it. As only some few micro species can be usefully collected by baiting (all of which are, by the way, also positively phototropic and will thus not add any new data to a faunistical list), there is nothing left but to look up their special resting places or to consider the possibility of collecting larvae too. And it is evident that this can be done by the specialist only.

There is yet another, closely related, circumstance. From the material originating from the Kisbalaton, the smallest micros are almost absolu ely absent. So, for instance, *Nepticula*, *Lithocolletis*, *Bucculatrix*, etc. species. Since these are, in their majority, also indifferent to light, it can be expected to learn something of their role in the several communities solely by the collection of their mines (2). I dispose of no data on the salicicolous *Nepticula* and *Lithocolletis* species of the Diássziget, or of the edges of the wet woods and meadows of Vörs! There are no notes on the *Elachistid* species mining in the plants of the reedy associations! There are just a few specimens of *Eupista* species in the material! (The collection of sacks takes time and tries the patience of even skilled specialists.)

The collection, and investigations into the habits of mining lepidoptera began but a few years ago in Hungary. At the time of the collecting at the Kisbalaton, most of the zoologists had been unfamiliar with their habits. In the last three years, however, researches have reached a stage where it was found that the number of the known mining species of the country had been doubled by arduous collecting. This holds especially good for *Nepticula*. In this light, one cannot safely consider the lepidoptera fauna of the Kisbalaton to be well-known and explored before making a more profound study of its miners.

2. *The oecological characterization of the material*

As far as the oecological evaluation of the microlepidoptera of the country is concerned, researches are still at the beginning. Oecological researches have been advanced, however, by the enthusiastic micro collecting in the last few years, especially by the work of a special group of collaborators investigating lepidoptera coenoses of certain plant associations (2) ; as also by the faunistical explorations of Lake Velence and its neighbourhood. By the comparison of the observations based on these collections and investigations with those concerning earlier data, it will be possible to characterize oecologically species which had hitherto remained untreated in this regard.

In the following, accordingly, I will endeavour to point out the characteristic species of the biotops of the Kisbalaton.

A) *The characteristic species of wet habitats*

1. The reeds. In localities with primarily a reedy plant association at the territory of the Kisbalaton, collecting secured 28 microlepidoptera species which can, according to their food plants, be regarded as characteristic insects of the reeds. Of these species, 25 have been caught on the Diássziget, 14—14 at two other localities covered partly by similar plant associations (on the shore of the Zala at the Diás side, and in the reeds at the forest of Vörs). In the Zalavár—Lebujpuszta woods and on the pasture, only 7—7 species of the same character have been collected ; whilst but 3 occurred in the dry woods of Vörs. The species, characteristic of the reeds, may be summed up in the table on P. 161.

Only *D. lorquiniana* Dup. (13), *P. stratiotata* L. (1), and *P. palustralis* Hbn. (1) occurred, of these species, in the dry woods of Vörs.

The dominant species is plainly *Schoenobius gigantellus* Schiff., with *Paraponyx stratiotata* L. and *Calamotropha paludellus* Hbn., as the two subdominants. Of the three *Clepsis* species it must be noted that they all feed on low palustrine herbs ; their polyphagous habits on these plants of an oecologically wet character grant a true insertion into the microlepidoptera coenoses of the reedy plant associations. *Sclerocona acutellus* Ev. occurs in every marshy and reedy habitat in Hungary ; its food plant is unknown as yet. *Paraponyx nivalis* Schiff. is a well-known lacustrine species ; *Thinasotia carectella* Z. had hitherto been found in Hungary in marshes and reeds only ; *Aristotelia lepidolampra* Gozm. (1) had been captured, besides the Diássziget, in the reeds around Izsák, and may therefore be regarded as a characteristic species of the reeds.

It must be noted again that the abundancy numbers are based on the collected material solely, and as the collectings were not intended to be quantitative surveys, the figures can be treated as quasi-abundancy data only.

Species	Food plant	Diás	Zala-shore	Forest reeds of Vörs	Woods of Lebuj-puszta	Pasture
S. gigantellus	*A. phragmites*	101	5	2	3	1
P. stratiotata	*Stratiotes*	72	6	7	1	1
C. paludellus	*T. latifolia*	65	—	—	3	9
C. strigana	*polyphagous*	51	1	—	1	—
P. cilialis	*Carex*	35	4	—	1	—
S. forficellus	*Carex, Poa aquatica* ...	30	2	4	2	7
Ch. phragmitellus	*Phragmites*	19	1	1	—	2
Cl. costana	polyphagous on marsh-plants	22	2	6	—	—
N. nymphaeata	*Potamog. Nymphaea* ..	18	2	—	1	2
B. dimidiella	*Peuc. palustre*	18	—	—	—	—
C. lemnata	*Lemna*	13	1	2	—	—
P. palustralis	*Marsh-plants*	12	6	1	—	3
O. sparganella	*Typha, Scirpus*	9	—	—	—	—
B. furfurana	*Scirpus*	6	2	1	1	—
Sc. praelata	*Scirpus*	5	1	—	—	—
Sc. acutellus	?	4	2	3	—	—
D. lorquiniana	*Lythrum salic.*	4	—	1	—	—
B. inornatella	*Phragmites*	3	1	—	—	—
B. lineolella	*Cal. epigeios*	—	4	—	—	—
Limn. phragmitella	*T. latifolia*	3	—	—	—	—
T. carectella	?	3	—	—	—	—
P. lancealis	*Eup. cannabinum*	—	2	—	—	—
L. lonchoptera	*Typha*	1	—	1	—	—
D. mucronella	*Carex*	—	—	1	—	—
P. nivalis	?	1	—	—	—	—
St. paludicola	?	1	—	—	—	—
A. lepidolampra	?	1	—	—	—	—
Cl. semialbana	polyphagous on marsh-plants	1	—	—	—	—

1. Marshy meadows. — Twenty-six species have been caught in the several localities, as characteristic elements of the coenoses of marshy meadows. The majority of the species originate from the Diássziget, from the sedgy places on the edges of the reeds, or from those of the wet forests.

Most of the above species are of a polyphagous nature. On the other hand, they have been found in the greatest numbers on predominantly wet and marshy meadows and pastures ; others, again, must be regarded as characteristic species of these biotops, on account of their food plants.— KASZAB observed.

Species	Food plant	Diás	Zala-shore	Forest reeds of Vörs	Dry forest of Vörs	Woods of Lebuj-puszta	Pasture
A. niveus	*Potamogeton*	3	—	23	—	80	—
S. kovácsi	?	—	55	—	33	—	—
Cr. perlellus	Marsh grasses	27	10	3	2	19	1
A. tristellus	Marsh grasses	42	—	3	1	—	—
E. antiquana	Marsh plants	19	5	10	1	6	4
A. lacunana	Marsh *plants*	18	1	2	2	17	—
Cr. warringtonel.	Marsh grasses	17	1	4	1	13	—
C. aureliellus	Marsh grasses	24	2	4	—	2	—
D. litterata	Marsh plants	15	3	6	—	6	—
S. angustalis	*Lotus, Helianth.*	20	—	3	—	—	—
C. expallidana	?	19	—	2	—	—	—
E. pflugiana	Marsh plants	12	—	2	—	4	—
A. cerusellus	Mosses	5	—	2	—	7	1
Tr. cristella	Polyphagous	3	—	8	—	—	—
A. doubledayana	?	8	—	—	—	—	—
D. nervosa	*Marsh umbellif.*	1	—	3	1	—	—
M. pandalis	Polyphagous	4	—	—	1	—	—
Ps. pulveralis	*Mentha*	2	—	1	1	—	—
E. disemiella	*Carex*	4	—	—	—	—	—
C. rozsikaella	?	1	—	—	—	—	2
Cr. uliginosellus	?	1	—	1	—	—	—
N. triangulella	?	1	—	1	—	—	—
P. perlucidalis	*Cirsium*	2	—	—	—	—	—
A. diminutana	*Salix*	—	1	—	—	1	—
O. aenealis	*Cruciferae*	—	3	—	—	—	—
P. inulae	*Inula*	—	1	—	—	—	—

the enormous swarm of *Acentropus niveus* OLIV. in the Zalavár—Lebuj-puszta forest, June 6. According to his notes, the specimens struggled in huge numbers in the low wet grass, and the series of 80 specimens has been collected on his lighted sheet. *Subeidophasia Kovácsi* GOZM. must be regarded, according to the collectors, as the characteristic species of the marshy meadows in the area of the Kisbalaton ; that its oecological characteristics, as far as fides and vagilitas is concerned, are rather loose is amply proven by its occurrence, in considerable numbers, even in the dry woods of Vörs. *Crambus* species, characteristic of wet pastures and meadows, occurred also in large numbers, with the usually concurrent *Endothaenia antiquana* HBN. and *Epiblema pflugiana* HBN. They are usually joined, on our wet meadows and fields, by *Argyroploce lacunana* DUP. and *A. doubledayana* BARR. too. According to my own data and experience,

Depressaria nervosa HAW., an agricultural pest in other countries, is not injurious in Hungary to any crop (indeed, it occurs solely in wet habitats, and its food plant ought to be looked for in such localities). With regard to species of unknown food plants, I have to mention that the specific identity of what I denominate *Catoptria expallidana* HAW., caught in ample numbers at the Kisbalaton, is rather dubious ; the form with its very dark fore wings and light dorsum can be regarded without scruples as a characteristic species of our marshy meadows. *Nyctegretis triangulella* RAG., a discovery of recent researches in Hungary, is also a characteristic species of the home marshes (Bátorliget, Velence, Hanság) ; whilst *Catabrachmia rozsikaella* RBL. is known hitherto solely from sedgy and palustrine regions in Hungary (Hanság, Lake Velence, Balaton). The food plants of the latter two species must be sought for in the plant associations of marshy meadows, pastures, and fields.

3. *Wet forests.* — Fifteen species, characteristic of wet habitats and of humid and marshy forests, have been successfully collected at the Kisbalaton. These species can be regarded as characteristic elements in the coenoses of inundated or swampy and wet woods either owing to their food plants or on the basis of observations and of data gathered in the course of collecting work.

Species	Food plant	Diás	Zala-shore	Forest reeds of Vörs	Dry woods of Vörs	Forest of Lebuj-puszta	Pasture
M. monachella	?	25	—	1	2	31	—
W. pallida	?	36	—	—	—	3	4
A. rivulana	Polyphagous, *Alnus*	21	1	—	—	3	1
L. verticalis	Polyphagous	13	3	2	—	6	1
P. dumetana	Polyphagous	1	—	9	—	11	—
N. adelphella	*Salix*	13	1	6	—	—	—
M. similella	*Quercus*	7	—	—	4	4	—
N. formosa	*Ulmus*	—	—	6	1	5	—
E. funerella	Marsh plants	2	—	8	—	—	—
L. ruralis	Nettles	8	—	—	—	1	—
H. lobellum	*Prunus spinosa*	—	—	1	1	1	—
N. iunctana	?	2	—	—	—	—	—
I. inopiana	*Artem. camp.*	—	—	—	—	2	—
N. host. betuleti	?	—	—	1	—	—	—

The above species have to be relegated to the characteristic species of wet woods mainly on the basis of known collecting experiences in this country. So, *Monopis monachella* HBN. occurs in very high numbers in every wet forest, the same as *Witlesia pallida* STPH., living «under mosses» (Spuler). This species

can be found solely in very humid forests in Hungary ; in such localities it is often a dominant member. It is mainly humid forests that favour the breeding of *Pandemis dumetana* TR., occurring also in dry woods. Oak is the food plant of *Microthrix similella* ZK., according to literature.; data obtained during our collecting work all refer to wet forests (Bátorliget, Tabdi, Ócsa, etc.). *Ethmia funerella* HBN. is a very characteristic species of wet forests, it may breed here in very high numbers. *Lypotigris ruralis* SC. is the characteristic species of wet forests with a high nettle underbrush ; at the time of its two swarmings, it is a dominant species. The same holds good for *Notocelia iunctana* HS. *Idiographis inopiana* HAW., has always been found up to now in wet woody habitats in Hungary (Bátorliget, Fonyód, Ócsa) ; *Nephopteryx hostilis betuleti* GOZM. is the Hungarian subspecies of the nominate form ranging over Europe ; this race occurs exclusively in our swampy forests (Bátorliget, Peszér). *Henicostoma lobellum* SCHIFF. may be found in most of our woods or even open biotops, but humid woods have been found to be the most favourable for its breeding (Bátorliget, Tabdi, Ócsa, etc.). It is evident from the two tables above that open reeds, sedges, wet and marshy meadows (Zala-shore, pasture) do not favour these species ; even the dry woods have but a few of them.

B) *The characteristic species of dry habitats*

1. Styep-fields. — As I mentioned above in the analysis of the fauna of the Diássziget, I had found in the material originating from this area two species only which may be strangers in the lepidoptera communities of the plant associations of biotops with a wet character. One of them is *Donaspastus pannonicus* GOZM. On the basis of our investigations, the fact is to be accepted that this species is characteristic of very dry Karst-shrubbery and oak woods on calcareous styep areas (Szár, Velencei hegység, Kaposvár, the environments of Budapest, etc.) KASZAB captured three specimens on the Diássziget.

2. Sandy districts. — *Epermenia insecurella* STT., well characterizing the microlepidoptera communities of sandy localities, is the only species, representing psammophilous home micros, caught at the Kisbalaton. It was known from Hungary in the sand hills of Kecskemét up to now, as also from the very similar Deliblat Plains in Roumania.

3. Dry woods. — Collectings at the Kisbalaton embraced dry woods in one place only : the one east of the village Vörs. I have found but four species characteristic of dry woody habitats in the material originating from the mixed hornbeam and oak forest : *Agrotera nemoralis* Sc. (3), *Lobesia permixtana* HBN. (2), *Euzophera fuliginosella* HEIN. (2), and *Agriphila geniculeus* HAW. As it was stated above, certain species characteristic of the communities of wet forests or of those of marshy places, can be found also in this habitat ; which is therefore, regarding its aridity, not quite isolated yet. One of the species has

been found also in the more humid locality beside the railway (*Agrotera nemoralis* SC.). However, as the microlepidoptera material at my disposal and the data originating from the localities of the dry woods where collecting work was carried out, are scanty, I cannot make any further reflections in this regard.

C) *Species of a general distribution*

In all the several biotops of the Kisbalaton there occur microlepidoptera species in a rather high percentage, of which, in the possession of my present data, I may say that they are not particular about their habitats and will take a part in the formation of every important community. Such species are *Herculia glaucinalis* L., *Crambus luteellus* SCHIFF., *Myelois cribrella* HBN., *Orobena frumentalis* L., *Nomophila noctuella* SCHIFF., *Mesographe martialis* GN., *Pyrausta tendinosalis* BREM., etc. The most common pests had also been found in the material of the collectings originating from the neighbourhood of areas under cultivation, e. g. *Aglossa pinguinalis* L., *Pyralis farinalis* L., *Homoeosoma nebulellum* HBN., *Etiella zinckenella* TR., *Orobena extimalis* SC., *Loxostege forficalis* L., *Loxostege sticticalis* L., etc.

Finally, there are species in the material — and in no small numbers — of which very little or nothing is known oecologically as yet. Further researches will be needed in our country in order to shed more ample light on these species.

III. The microlepidoptera communities of the reeds at the Cölömpös bridge

I have already mentioned at the head of Chapter II that the collectings carried out by L. Kovács at the Cölömpös bridge (or channel) were quantitative surveys. This kind of collecting can say the most, at any time, of the composition and life of a lepidoptera community at the present state of our knowledge and methods, so that I find it justifiable to deal with this collecting in a separate chapter.

As outlined above, the dirt road from Vörs cuts across the channel and leads onto the isle. The collectings were done near the ditch, beside the bridge. It will be evident from the data given below, in how far and to what extent the effects of the ruderal herbage of the road manifested themselves in the features of the fauna of the reeds. In just the same way, the row of *Salix cinerea* shrubs was limited — like a hedge — to the sides of the road ; and this also had some say in the composition of the microlepidoptera community to be found in this habitat. On the two sides of the road, however, an ansolutely homogenous and far-reaching *Phragmitetum* extended for some kilometres with *Carex*, *Typha*, *Lythrum*, and low, sedgy subassociations. The reeds have not been cut or cultivated at the time of the researches ; just the small sedgy meadow in the angle of the bridge and the road was seasonally mown. The collecting lamp always

stood in the corner of the bridge and the road; the baits hung alongside the road on the willow shrubs, outside of the action of the rays of the lamp.

Collectings have not been conducted here in regular periods. They have been occasional with the intent of making exhaustive and quantitative surveys. It is this circumstance which permits of a quantitative study of the material.

The collecting work was performed on the following days: June 13, July 16, August 12, 13, October 10, 16, 17, 18, November 5, 14. The whole material can be divided therefore into a summer and autumn aspect of the coenosis. The following species were captured in the summer:

Species	June 13		July 16		August 12		13		Abundancy numb.
C. paludellus	2 ♂	5 ♀	.	.	.	.	.	.	7
S. gigantellus	1 ♂	6 ♀	.	.	.	.	.	.	7
C. aureliellus	2 ♂	1 ♀	.	.	.	.	.	.	3
C. hortuellus	3 ♂	.	.	.	.	.	.	.	3
S. forficellus	.	2 ♀	.	.	.	.	.	.	2
Sc. acutellus	2 ♂	.	.	.	.	.	.	.	2
N. nymphaeata	1 ♂	.	.	1 ♀	.	.	.	.	2
C. lemnata	.	1 ♀	1 ♂	.	.	.	.	.	2
C. warrington.	1 ♂	.	.	.	.	.	.	.	1
Ch. phragmitel.	1 ♂	.	.	.	.	.	.	.	1
D. mucronellus	.	1 ♀	.	.	.	.	.	.	1
P. palustralis	.	1 ♀	.	.	.	.	.	.	1
P. tendinosalis	1 ♂	.	.	.	.	.	.	.	1
A. viburniana	1 ♂	.	.	.	.	.	.	.	1
E. hufnageli	.	1 ♀	.	.	.	.	.	.	1
H. malinellus	.	1 ♀	.	.	.	.	.	.	1
P. purpuralis	.	.	.	.	.	1 ♀	.	.	1
H. semifasciana	.	.	.	.	1 ♂	.	.	.	1
Cr. perlellus	.	.	.	.	.	.	1 ♂	.	1
C. costana	.	.	.	.	.	.	1 ♂	.	1
C. pomonella	.	.	.	.	.	.	.	1 ♀	1
A. velocella	.	.	.	.	.	.	1 ♂	.	1

A total of 42 specimens of 22 species.

The species of the autumnal aspect :

Species	Oct. 10.		16.		17.	18.	Nov. 5.	11.	Abund. numb.
S. kovácsi	1 ♂	8 ♀	1 ♂	10 ♀	.	.	7 ♂	.	27
A. hastiana	2 ♂	.	1 ♂	.	1 ♂	.	13 ♂	.	17
D. lorquiniana	3 ♂	2 ♀	2 ♂	3 ♀	2 ♂	1 ♀	2 ♂	1 ♀	16
E. monodactyla	1 ♂	2 ♀	3 ♂	2 ♀	.	.	.	.	8
M. martialis		2 ♀	1 ♂	3 ♀	.	.	.	.	6
A. propinquella	.	1 ♀	.	1 ♀	.	.	.	.	2
M. monachella	.	1 ♀	.	.	.	.	.	.	1
P. tendinosalis	.	.	1 ♂	.	.	.	.	.	1
E. antiquana	.	.	1 ♂	.	.	.	.	.	1
D. nervosa	.	.	.	1 ♀	.	.	.	.	1
P. maculipennis	.	.	.	.	.	.	.	1 ♀	1

A total of 81 specimens of 11 species

It is to be noted that all *A. hastiana* L. specimens have been collected on the bait.

According to the list, the collectings in June and October have been especially satisfactory.

The species in question feed on the following plants :

C. paludellus Hbn.	*Typha latifolia*
C. aureliellus F.	Marsh grasses
C. perlellus Sc.	*Festuca*, *Aira*, etc.
C. hortuellus Hbn.	Mosses
C. warringtonellus Stt.	*Festuca*
Ch. phragmitellus Hbn.	*Phragmites communis*
Sch. gigantellus Schiff.	*Phragmites*, *Arundo*
Sch. forficellus Thnbg.	*Carex*, *Poa aquatica*
D. mucronellus Schiff.	*Carex*
N. nymphaeata L.	*Potamogeton*, *Nymphaea*
C. lemnata	*Lemna*
Sc. acutellus Ev.	?
M. martialis	*Eupatorium* (among others)
P. palustralis Hbn.	?
P. tendinosalis Brem.	*Plantago*
P. purpuralis L.	*Plantago*, *Mentha*
E. monodactyla Hbn.	*Convolvulus*, *Calystegia*
A. hastiana L.	*Salix*
D. lorquiniana Dup.	*Lythrum salicaria*
C. costana F.	Marsh plants
A. viburniana F.	Marsh plants (among others)
E. antiquana Hbn.	*Stachys palustris*, *Mentha*
A. semifasciana Haw.	*Salix*
C. pomonella	*Malus*
E. hufnageli Z.	*Cruciferae*
Pl. maculipennis Curt.	*Cruciferae*
S. Kovácsi Gozm.	?
H. malinellus L.	*Malus*

A. velocella DUP.	*Rumex acetosella*
A. Propinquella TR.	*Arctium* (!), *Cirsium*
D. nervosa HAW.	? (in Hungary)
M. monachella HBN.	*Symphytum*

From the list, taken in connection with oecological data, the following deductions can be made:

1. The species present in the greatest specimen numbers feed on the characteristic plants of the *Phragmitetum ;*

2. The species represented by 1—2 specimens are also mainly the characteristic species of the *Phragmitetum ;*

3. The food plants of some of the species are unknown or they can be but supposed yet these species seem to be oecologically bound to the *Phragmitetum*, and can be met with in wet and marshy places solely, that is, they are found in other habitats as stragglers only ;

4. There are only two species bound to the *Salix* bushes of the road, characteristic therefore of this habitat in a topographical sense only, namely *Acleris hastiana* L., and *Aphania semifasciana* HW.

5. There had been caught just two xenocoen members, the very vagile *Cydia pomonella* L., and *Hyponomeuta malinellus* L., originating in all probability from the horticultural area of Vörs.

With regard to further analysis, it must be emphasized again that the coenological evaluation of imagos collected by occasional lamping can give but quasi-results, and such evaluation permits but statements of approximate value. It is a well known fact that the results of collecting by lamp are determined by several factors ; they are influenced, among others, by external physical conditions : climate temperature, the covering of the sky (cold, warmth, humidity and moonlight) ; as also by the internal physiological factors of the insects themselves : the photoreceptivity or indifference to light of the imagos, the different etological behaviour of the males and females, etc. A more or less precise picture of the lepidoptera community of a plant association can, as shown by recent researches, be secured only by repeated, regular, and (at least) weekly quantitative surveys.

Let us now see the approximate structure of the microlepidoptera coenosis of the biotop around the Cölömpös bridge, according to collectings in the summer and autumnal aspects.

The specimen numbers of the two dominant species make 34% of the total ; all other species (20) represent 66%. It is evident, further, that the specimen number of the stenocoen species of the *Phragmitteum* is 76% of the total, whilst tychocoen species are present in 19% ; xenocoen species appear in 5%. This means, with respect to the species and the biotop, that the *Phragmitetum* has an exceedingly homogenous microlepidoptera community, as foreign elements could not find their way into it, by the open road and the vegetation

a) Summer aspect

Character	Species	Abundancy numbers	
Stenocoen species of the reeds :	*C. paludellus*	7	
	S. gigantellus	7	
	C. aureliellus	3	
	S. forficellus	2	
	N. nymphaeata	2	
	C. lemnata	2	
	Sc. acutellus	2	
	Ch. phragmitellus	1	
	D. mucronellus	1	
	F. palustralis	1	
	C. costana	1	
	C. perlellus	1	
	C. warringtonellus	1	
	A. semifasciana	1	Total : 32
Tychocoen species :	*C. hortuellus*	3	
	P. tendinosalis	1	
	A. viburniana	1	
	P. purpuralis	1	
	E. hufnageli	1	
	A. velocella	1	Total : 8
Xenocoen species :	*H. malinellus*	1	
	C. pomonella	1	Total : 2
			Total sum : 42

of its embankments, to a greater extent than 5%. (There are surely some more modifying factors, in the elements of the oecological and climatal conditions, methods of collecting, stc.)

This will reveal the fact that the specimen number of the dominant species is 28% of the total ; stenocoen elements are present in 77% ; tychocoen species appear in 23%. The autumnal surveys have also shown the high homogeneity of the microlepidoptera community of the *Phragmitetum*, since more than three-fourth of the specimens have been again representatives of the stenocoen species of the reeds, with no xenocoen members.

It is to be noted yet that the etological characters of certain species will also modify the results of the quantitative surveys made by lamp light. So, for instance, *D lorquiniana* Dup. is of a photophobous nature, and will rather fly

b) Autumnal aspect

Character	Species	Abundancy numbers
Stenocoen species of the reeds :	*S. Kovácsi*	27
	A. hastiana	17
	D. lorquiniana	16
	E. antiquana	1
	D. nervosa	1 Total : 62
Tychocoen species:	*E. monodactyla*	8
	M. martialis	6
	A. propinquella	2
	P. tendinosalis	1
	P. maculipennis	1
	M. monachella	1 Total : 19
		Total sum : 81

outside and around the light circle than be attracted to the center of it (a fact found true also for ***Endothaenia antiquana*** HBN., during collecting in the reeds of Lake Velence.)

Acting on the material at my disposal, I did not find it suitable to make further deductions. I do hope, however, that the above considerations will prompt future investigations in order to better understand microlepidoptera coenoses.

IV. Faunistical and systematical part

Besides the collecting work carried out by the collaborators of the Hungarian Natural History Museum, there had been also other collecting excursions to the Kisbalaton. In 1931—32, Dr. A. SCHMIDT, formerly of the Museum, collected here. An agent of his continued the work in 1933. In these years Dr. L. OSTHELDER (4) collected in this same area, and later published his findings (without dates, however). Dr. J. KLIMESCH, of Linz, Austria, worked in this territory in 1936 (June 21—29), and I am privileged, by his kind permission, to use all his data obligingly communicated to me. Dr. L. ISSEKUTZ, of Budapest, having spent some days in this area, recorded interesting data. I wish to avail myself of this opportunity to express my thanks to the above colleagues for their help in granting access to their material.

It must be noted yet that the above collecting work has not been conducted in regular periods or during longer and consecutive phases : nor are the exact

localities with respect to the habitats known. These facts prohibit the useful incorporation of the data obtained by the above research workers, into any of the previous chapters.

The abbreviations used in the enumeration are the following :

B = J. Bunday, Á = Gy. Éhik, H—S = Halászfy—Soós, K = Z. Kaszab, Kl = J. Klimesch, Ko = L. Kovács, Ost = D. Osthelder, S = A. Schmidt, Sz = V. Székessy.

1. Pyralididae

Endotricha flammealis Schiff. — July 6—14, Aug. 26.
Aglossa pinguinalis L. May 23, Ko. June 18, Ko.
Aglossa signicostalis Stgr. — Kl.
Pyralis costalis F. — Aug. 27, K. Sept. 8, KSZ.
P. farinalis L. — June 6, K. 20, Ko.
Herculia glaucinalis L. — July 9, 13, Ko. Sept. 9, K. 7, Ko.
H. incarnatalis Z. — 1932, July 31, S.
H. rubidalis Schiff. — Ost.
Actenia brunnealis Tr.—Ost. 1932—3, S.
Synaphe angustalis Schiff. — June 18, Ko. July 8—14, Ko. K.
Paraponyx stagnata Don. — June 12, K.
P. stratiotata L. — May—June, July—August, Ko. K. SZ.
P. nivalis Schiff. — July 13, K.
Nausinoe nymphaeata L. — May 14—Aug. 29, K. Ko. Sz.
Cataclysta lemnata L. — May 20, Ko. July 9—14, Ko. KSZ, Sept 8, KSZ. June 5—13 July—August, Ko. K. SZ.
Dolichartria punctinalis Schiff. — Ost. 1932, S.
Perinephila lancealis Schiff. — May 22, Ko. June 16, Ko.
Psammotis pulveralis Hbn. — July 10—13, Ko, K.
Eurrhypara hortulata L. — May 11, KSZ, June 6, KSZ, 12, Ko.
Scoparia dubitalis Hbn. — May 22, Ko. June 6—13, KSZ.
Sc. basistrigalis Knaggs. — June 7, KSZ, ♀. 18, Ko. July 13, K, ♀.
Eudoria mercurea Haw (frequentella Stt.) — Ost, 1932, S.
Witlesia pallida Stph. — Very frequent. Gen. I. : June 5—14, KSZ. Gen. II. : August 23—28, K.

2. Galleriidae

Lamoria anella Schiff. — June 20, Ko. ♀.
Melissoblaptes zelleri de Joann. — Ost.

3. Crambidae

Calamotropha paludellus Hbn. — June 7—August 27, Ko. KSZ.
C. aureliellus F. — June 7—July 14, K.
Agriphila tristella F. — June 7—Sept 21, Ko. K. SZ.
A. inquinatella Schiff. — August 7, Ko.
A. selasella Hbn. — July—Aug. Ko; KSZ.
A. culmella L. — 1932, S.
A. geniculea Haw. — Sept 3, Ko, ♀.
A. falsella Schiff. — 1932, S.
A. verella Zk. — June 6, Ko. 20. Ko. July 12, K.
A. pinella L. — Sept. 9, Ko. ♀.
A. rorella L. (craterella auct.) — May 12—June 14, Ko, K.
A. craterella Sc. — Kl.
A. chrysonuchella Sc. — May 10—June 5, KSZ.

Pediasia luteella SCHIFF. — June 5—July 14, Ko. KSZ.
P. contaminella HBN. — June 12, K.
P. salinellus nepos ROTHSCH. — June 12, K, ♀. This is the westernmost known occurrence of this Hungarian subspecies!
Crambus uliginosellus Z. — June 5—18, Ko, K.
Cr. perlellus SC. — May 14—Oct. 10, Ko, KSZ.
Cr. warringtonellus STT. — May 27—Aug. 26, Ko, KSZ.
Cr. pascuellus L. — June 5—12, K.
Cr. hortuellus HBN. — June 7—July 14, K.
Cr. silvellus HBN. — July 13—14, K.
Thinasotia carectella HBN. — July 13—14, K.
Argyria cerusella SCHIFF. — June 5—12, Ko, K.
Chilo phragmitellus HBN. — June 8—Aug. 27, Ko, K.
Chiloides cicatricellus HBN. — Ost.
Scirpophaga praelata SC. — June 15, July 14, Ko, K.
Schoenobius gigantellus SCHIFF. — May 20—July 14, Ko, K.
Sch. forficellus THNBG. — May 20, Ko, ♀. July 14, K.
Donacaula mucronellus SCHIFF. — June 12—13, Ko.
Acentropus niveus OLIV. — Gen. I. : July 13, K. — Gen. II. : Sept. 8, KSZ.

4. *Phycitidae*

Homoeosoma sinuellum F. — June 7—9, KSZ. August 4, Ko.
H. nebulellum HBN. — June 12—Sept. 8, KSZ.
H. nimbellum Z. — May 6, K.
H. binaevellum HBN. — July 10, Sept 9, K, KSZ.
Plodia interpunctella HBN. — Kl.
Ancylosis cinnamomella DUP. — Ost. 1931 July 14.
Atispa angustella HBN. — July 13, K.
Pempelia dilutella HBN. — June 6—8, KSZ. Aug. 27, K.
P. ornatella SCHIFF. — Ost., 1932, S.
Euzophera cinerosella Z. — May 6—July 12, KSZ. Sept. 10, Ko., a fresh specimen Surely a second generation.
E. pinguis HAW. — June 13, KSZ.
E. bigella Z. — Aug. 24, 26, K.
E. fuliginosella HEIN. — Sept. 3, 11, Ko. Two males from the forest.
Eccopisa effractella Z. — July 14—Sept. 8, Ko, KSZ. According to Spuler, the species flies only in June—July ; the specimen from the beginning of September would indicate the occurrence of a second generation.
Nyctegretis triangulella RAG. — June 18, Ko. July 19, Ko, ♀, 14, Ko, ♀. Also some specimens from the collectings of Schmidt.
N. achatinella HBN. — June—July—August, KSZ.
Etiella zinckenella TR. — May 10—August 29, KSZ.
Hypochalcia ahenella HBN. — June 14, Ko.
Selagia spadicella HBN. — 1932, S.
S. argyrella F. — Ost. 1932, S.
Salebria betulae GZE. — June18, ♀.
Laodamia faecella Z. — June 16, Ko.
Nephopteryx semirubella SC. — June 7—August 29.
N. adelphella F. — May 20—August 25.
N. formosa HAW. — May 21—August 9.
N. hostilis betuleti GOZM. — June 18, Ko, ♀.
Microthrix similella ZK. — May 8—July 14.
Trachonitis cristella HBN. — May 11—August 8.
Phycita spissicella F. — Ost.
Acrobasis tumidana SCHIFF. — Ost, — 1932, S.
A. sodalella Z. — Ost.
A. consociella HBN. — July 9, K. ♀. Sept., K, ♀.
A. fallouella RAG. — Ost ; 1932, S.
Eurhodope roesella SC. — Ost ; 1932, S.
E. marmorea HAW. — June 6, 7, KSZ.
E. legatella HBN. — Ost. 1932, S.

E. advenella ZK. — Ost.
E. suavella ZK. — Ost. 1932, S.
Glyptoteles leucacrinella Z. — Ost, one male specimen.
Myelois cribrella HBN. — June 6—July 13, Ko, K.
Cryptoblabes bistriga HAW. — June 7, KSZ. — With respect to this species it is to be noted that it is a characteristic species of swampy alderwoods in Hungary ; every other data in literature [5] had been based on faulty identifications. In reality, this species is known solely from the Kisbalaton, Ócsa, and Kapuvár up to now.

5. *Pyraustidae*

Agrotera nemoralis SC. — May 12, August 7, Ko.
Lypotigris ruralis SC. — June 7—Sept. 21, KSZ, Ko, É&B.
Orobena frumentalis L. — May 20, Ko. ♀.
O. extimalis SC. — May 20, July 13, Ko.
O. forficalis L. — August 4, Ko.
O. pallidata HUFN. (straminalis Hbn.) — 1932, S.
O. limbata L. — Ost.
O. aenealis SCHIFF. — May 14, 20, Ko.
Nomophila noctuella SCHIFF. — June 7—Sept. 23.
Loxostege palealis SCHIFF. — July 13, 14, K.
L. verticalis L. — May 10—August 27.
L. sticticalis L. — May 6—Oct. 7.
Phlyctaenodes pustulalis HBN. — August 6, 11, Ko.
Diasemia litterata SC. — May 14—Sept. 11.
Antigastra catalaunalis DUP. — 1931 July 1, S. Male.
Sclerocona acutellus EV. — June 13—July 13.
Cynaeda dentalis SCHIFF. — June 5—August 27, KSZ.
Uresiphita gilvata F. — July 15, K.
Microstega pandalis HBN. — May 6, July 12, KSZ.
Mecyna flavalis SCHIFF. — June 7, 14.
Mesographe martialis GN. — June 6—Sept. 21.
M. stachydalis GERM. — June 9—July 15. This species, according to our experiences, is to be met with mainly in Transdanubia.
M. verbascalis SCHIFF. — June 7—July 14.
M. rubiginalis HBN. — June 9—August 6.
Pyrausta coronata HUFN. (sambucalis Schiff.) — May 6—July 13, KSZ.
P. cilialis ssp. simplalis CAR. — May 14—July 14.
P. fuscalis Z. — 1932, S. A very small female specimen.
P. accolalis Z. — May 10—July 14, KSZ. A characteristic species of wet biotops.
P. repandalis SCHIFF. — Ost. 1932, S.
P. perlucidalis HBN. — June 5, K. August 24, K.
P. nubilalis HBN. — June 6—14, Ko. KSZ.
P. palustralis HBN. — May 14—July 14.
P. haematalis HBN. — May 8—August 6, Ko. KSZ.
P. tendinosalis BREM. — June 6—Sept. 23.
P. purpuralis L. — June 14—August 12.
P. aurata SC. — July 1—Sept. 21, K.
P. nigrata SC. — May 11, KSZ.

6. *Alucitidae*

Oxyptilus pilosellae Z. — Ost.
Crombrugghia distans Z. — August 26, KSZ.
Alucita pentadactyla Z. — June 7—Sept. 8, KSZ.
A. tridactyla L. — Ost.
Pterophorus lienigianus Z. — June 6, K. Sept. 8, KSZ.
Pt. tephradactylus HBN. — Ost, June 25, ♀.
Pt. carphodactylus HBN. — July 12, K.

Pt. inulae Z. — May 14, Ko.
Adaina microdactyla HBN. — Ost.
Emmelina monodactyla L. — Very frequent in every biotop.
Stenoptilia bipunctidactyla HAW. — 1932, S.
St. pterodactyla ssp. *paludicola* WLSGHM. — July 14, K, ♀.
Agdistis adactyla HBN. — Ost ; 1933, S.

7. *Agapetidae*

Lozopera franciallana F. — Ost.
L. tornella WLSGHM. — Kl.
Aethes diacrisiana RBL. — Ost.
Conchylis hybridella HBN. — Ost.
Phalonidia manniana F. — July 10, 17. August 27, K.
Phalonia posterana Z. — April—June, August—September.
P. woliniana SCHLEICH. — May 8, June 7, KSZ. This species had been new to the fauna of Hungary at the time. It was collected in the forest of Zalavár.
P. kindermanniana TR. — Ost. 1932, S.
P. heydeniana HS. — Ost.
P. implicitana WCKE. — May 9, June 9, KSZ.
P. epilinana Z. — July 14, August 26, K.
P. richteriana F. — May 6, K.
P. phaleratana HS. — May 8, K. ♀.
Diceratura Purpuratana HS. — Ost.
Piercea mussehliana TR. — August 24, K, ♀.
Brevisociaria contractana Z. — August 26, 27, K. ♀♀.
Euxanthis hamana L. — June 6. July 13.
Eu. zoegana L. — July 13—August 24, Ko.
Eu. straminea HAW. — May 14—July 12.
Eu. hilarana HS. — August 10, Ko, ♂. On the Zala-shore. This species is oecologically bound to wet biotops. There are data known from the reedy shores of Csepel (Szigetszentmiklós), and from the marshy meadows of Fonyód. (Berek).
Idiographis inopiana HAW. — June 13, KSU, ♀.

8. *Tortricidae*

Pandemis heparana SCHIFF. — May—August.
P. ribeana HBN. — June 6—13, KSZ.
P. dumetana TR. — June—Sept.
Argyrotaenia pulchellana HAW. — Ost.
Archips podana SC. — June and August.
A. rosana L. — Ost.
Aphelia viburniana F. — June 8, Ko, 13, Ko.
Clepsis strigana HBN. — May—July.
Cl. costana F. — May—August.
Cl. semialbana GN. — June 6, August 29.
Adoxophyes orana FR. — June 6—August 9, KSZ.
Paramesia gnomana CL. — August 27, K, ♀.
Epagoge grotiana F. — Ost.
Tortix loefflingiana L. — June 7, KSZ.
Doloploca punctulana SCHIFF. — April 5, Ko.
Cnephasia communana L. — May 11—June 20, Ko, K.
Cn. chrysantheana DUP. — Ost.
Acleris hastiana L. — Oct 10. — Nov. 13. Ko.
A. variegana SCHIFF. — Nov. 15, Ko.
A. tripunctulana HAW. — April 17, Ko, Nov. 8, 13, Ko.
Dictiopteryx lorquiniana DUP. — June—August, and October.

9. *Olethreutidae*

Bactra lanceolana HBN. — June 7, K, ♀.
B. furfurana HAW. — May—July.
Lobesia fuligana HAW. — Kl. A characteristic species of marshy meadows, and swamps, [6]; known only from Bátorliget up to now.
L. reliquana HBN. (permixtana Hbn). — May 12, Ko, ♀.
Endothaenia antiquana HBN. — June—October.
E. sellana HBN. — Sept. 8, KSZ, ♀. A species of wet habitats in Hungary.
E. oblongana HAW. — Ost.
Aphania semifasciana HAW. — June 5—August 23, K, Ko.
A. hartmanniana L. — August 27, 28, K.
Badebecia urticana HBN. — May—June—July.
Hedia salicella L. — June 18, Ko.
H. variegana HBN. — June 7, KSZ.
Orthotaenia capreolana HS. — August 23, 26. K.
O. striana SCHIFF. — August 28, K.
Argyroploce arcuella L. — May 16.
A. rivulana SC. — June—August.
A. umbrosana FRR. — Ost.
O. lacunana DUP. — May—June.
O. cespitana HBN. — June—July.
O. duobledayana BARR. — June—August—September, KSZ.
O. bifasciana HAW. — June 7, KSZ.
Ancylis diminutana HAW. — May 8, K, 14, Ko.
A. comptana FROEL. — July 13, K.
A. derasana HBN. — April 18, Ko.
A. mitterpacheriana SCHIFF. — May 9, KSZ.
Ancylopera siculana HBN. — April 18, Ko.
Panoplia festivana HBN. — June 7, KSZ.
Zeiraphera rufimitrana HS. — Ost.
Gypsonoma aceriana DUP. — Kl.
Epiblema foenella L. — June 1, K. 18, Ko.
E. luctuosana DUP. — August 27, Ko, ♀.
E. pflugiana HAW. — April 18—July 15.
Notocelia iunctana HS. — July 12, 13, K.
N. suffusana Z. — June 6, 11, K.
N. roborana HBN. — June 6, K.
Pardia cynosbatella L. (tripunctana Hbn.), May 9, 11, KSZ.
Pelochrista caecimaculana HBN. — July 10, K, ♀.
P. conformana MN. — Ost.
Catoptria cana HAW. — Ost ; 1932, S.
C. scopoliana HAW. — August 7, K.
C. fulvana STPH. — Ost.
C. jaceana HS. — Ost.
C. albidulana HS. — July 10—14, K, Ko.
C. expallidana HAW. — July 10—14, K, Ko.
Phaneta metzneriana TR. — June 7—13, KSZ.
Ph. pupillana CL. — June 13, KSZ, ♀.
Ph. aspidiscana HBN. — July 10, K, ♀.
Ph. conterminana HS. — July 13, August 4, K, Ko.
Ph. latiorana HS. — Ost.
Thiodia citrana HBN. — Kl.
Cydia pomonella L. — August 13, Ko, ♀.
C. grossana HAW. — August 7, Ko.
C. splendana HBN. — Ost.
C. amplana HBN. — July 15, K, ♀.
Lathronympha hypericana HBN. — May—June.
Hemimene gallicolana HBN. — May 8, 9, KSZ. This species was new to the fauna of Hungary.
Dichrorampha petiverella L. — Kl.
D. alpinana TR. — Ost, July.

10. Gelechiidae

Metzneria metzneriella STT. — Ost.
Isophrictis anthemydella WCKE. — Ost.
Aristotelia pictella Z. — August 22, 26, 28, K.
A. bifractella DGL. — August 28, K.
A. lepidolampra GOZM. — July 14, K. (1).
A. pulveratella HS. — Ost.
A. brunickii RBL. — Kl.
A. elongella HEIN. — June 12, K, ♀.
A. unicolorella DUP. — Ost.
A. spec.? — Kl.
Recurvaria nanella HBN. — Ost.
Adrasteia fugacella Z. — Kl.
A. triparella Z. — April 7, May 9. Ko, KSZ.
Aroga velocella DUP. — June 8, 13, K. August 13—28, K, Ko.
A. flavicomella Z. — Ost.
Bryotropha terrella HBN. — Ost.
Gelechia pinguinella Z. — Ost.
Chionodes electella Z. — Ost.
Gnorimoschema proclivella FUCHS. — May 6, 8, June 7, July 13, K. Klimesch also collected it. The species had been new to the fauna of Hungary.
Gn. maculiferella DGL. — Kl.
Nothris verbascella HBN. — May 8, K.
Stomopteryx biguttella HS. — Ost.
Aproaerema anthyllidella HBN. — June 7, K.
Acanthophila alacella DUP. — Ost.
Acompsia cinerella CL. — Sept. 3, Ko.
Dichomeris fasciellus HBN. — May 21, June 13, K, Ko.
D. limosellus SCHLÄG. — Ost. 1932, S.
Oegoconia quadripuncta HAW. — July 12, 13, K.
Donaspastus pannonicus GOZM. — July 12, ♂ ♀, K. (1.)
Lecithocera briantiella TUR. — Ost. 1932, S.
Brachmia triannulella HS. — July 10, K. Sept. 21, K.
Br. lineolella Z. — April 17, 18. May 11, Ko. New to our fauna.
Br. inornatella DGL. — May 20, Ko. August 24, 26, K.
Br. gerronella Z. — August 24—Sept. 9.
Br. dimidiella SCHIFF. — August 24—Sept 8.
Catabrachmia rozsikaella RBL. — June 12, ♂ ♀, July 13, ♂, K. On the strength of the specimens collected in the marshy pastures and in other localities (Lake Velence, Hanság, etc), it is indubitable by now that Rebel described a female specimen of this species as csornensis sp. n. [7]. I draw here the necessary synonymy.

11. Cosmopterygidae

Pyroderces argyrogrammos Z. — July 13, Sept. 6.
P. klimeschi RBL. — Kl.
Limnaecia phragmitella STT. — July 10, K.
L. lonchoptera STGR. — July 5, Ko, ♀. July 10, K, ♀.

12. Blastobasidae

Blastobasis phycidella STT. — July 10, K.
Hypatima inunctella Z. — Kl.

13. Oecophoridae

Batia lambdella DON. — Ost.
Schiffermülleria procerella SCHIFF. — Kl.
Epicallima formosella F. — Ost.

Pleurota pungitiella Hs. — Ost. 1 female („Wald").
Depressaria cervicella Hs. — Ost.
D. albipunctella Hbn. — Nov. 11, Ko.
D. nervosa Haw. — July 14—Nov. 11.
Agonopteryx flavella Hbn. — Kl.
A. arenella Schiff. — Nov. 10, 13, Ko.
A. propinquella Tr. — April 18, Nov. 11, Ko.
A. yeatiana F. — April 17, July 15.
A. ocellana F. — July 15, K.
A. alstroemeriana Cl. — Nov 11, 13, Ko.
A. purpurea Haw. — Nov. 11, Ko.
A. applana F. — Nov. 11, Ko.
A. ciliella Stt. Nov. 11, Ko.
Epigraphia steinkellneriana Schiff. — April 17, 18, Ko.
Enicostoma lobellum Schiff. — May 21—June 16, Ko, K.
Diurnea fagella F. — April 15, 17, Ko.
D. phryganella Hbn. — Nov. 21, Ko.

14. *Glyphipterygidae*

Choreutis myllerana F. — August 22, K.

15. *Scythrididae*

Scythris laminella Hs. — July 12, K, ♀.

16. *Ethmiidae*

Ethmia terminella Fletcher. — Ost.
E. bipunctella F. — May 8, K.
E. funerella F. — July 10—14, K.
E. decemguttella Hbn. — July 13, K.

17. *Hyponomeutidae*

Hyponomeuta plumbellus Schiff. — July 13, K.
H. malinellus Z. — June 13, Ko, ♀.
H. cognatellus Hbn. — July 12, K.
H. evonymellus L. — July 13, K.
Swammerdammia compunctella Hs. — May 6, 11, K.

18. *Elachistidae*

Elachista albidella Tgstr. — Kl.
E. cerusella Hbn. — Kl.
E. disemiella Z. — July—August 28.

19. *Epermeniidae*

Epermenia insecurella Stt. — July 12, Ko.

20. *Eupistidae*

Eupista lutipennella Z. — Ost.
E. alcyonipennella Koll. — May 6—August 28, K.
E. frischella L. — June 7, July 14, K.
E. deauratella Z. — 1934, June 28, S.
E. spissicornis Haw. — Ost.

E. lixella Z. — Ost. 1932, S.
E. ornatipennella HBN. — May 10, 20.
E. clypeiferella HOFM. — August 24, K.
E. squalorella Z. — Sept. 9, K.
E. ballotella F. — Ost.
E. fringilella Z. — May 1, KSZ.
E. vulnerariae Z. — Ost.
E. fuscociliella Z. — Ost.
E. astragalella Z. — 1932, S.
E. caelebipennella Z. — Ost.
E. conspicuella Z. — June 6, K.
E. palliatella Zk. — May 13, K.
E. anatipennella HBN. — June 9, KSZ.
E. albidella HS. — June 6, July 14, K.
E. unipunctella Z. — July 13, K.
E. auricella F. — Ost, 1932, S.
E. serpylletorum HER. — July 12, K. This species was new to the fauna of Hungary at the time of its capture.
E. virgatella Z. — Ost. 1932, S.
E. conyzae Z. — July 13, K. This species was also new to the home fauna.
E. onosmella BRAHM. — July 12, K.
E. therinella TGSTR. — July 12, K.
E. inulae WCKE, June 7, SZK.
E. murinipennella DUP. — Ost. (Identification doubtful. I know of no specimen from marshy areas, the larva feeds on Luzula at higher elevations).
E. caespititiella Z. — Ost. (This also is doubtful. It has never been caught in Hungary.)
E. silenella HS. — June 9, KSZ.
E. gnaphalii Z. — Ost.
E. argentula Z. — Ost.

21. *Gracilariidae*

Caloptilia alchimiella SC. — May 8, K.
C. onustella HBN. — May 9, KSZ.
Aspilapteryx tringipennella Z. — August 23, K.
Euspilapteryx phasianipennella HBN. — September 8, KSZ.
Acrocercops imperialella MN. — July 13, K.
Parornix torquilella Z. — May 8, K.
P. caudulatella Z. — Ost.

22. *Lithocolletidae*

Bedellia somnulentella Z. — Sept. 21, K, Ko.

23. *Bucculatricidae*

Bucculatrix sp.?. — KL.
B. noltei PETRY. — KL. New to the fauna of Hungary.

24. *Plutellidae*

Eidophasia hufnageli Z. — June 13, Ko. ♀
Subeidophasia Kovácsi GOZM. — Oct. 7—Nov. 21. [1] Ko, KSZ, B.
Plutella maculipennis CURT. — April 17—Nov. 4.
Theristis mucronella SC. — Nov. 6, Ko.
Orthotaelia sparganella THNBG. — July 10—13, K.
Acrolepia valeriella SNELL. — OST.

25. Ochsenheimeriidae

Ochsenheimeria taurella SHCIFF. — OST.

26. Tineidae

Lypusa maurella F. — May 12, Ko.
Euplocamus anthracinalis SC. — May 17, H & S, in the Vörs forest.
Microscardia boleti F. — June 6, K.
Monopis imella HBN. — May 8, 9, June 7, August 22.
M. monachella HBN. — On the basis of data at my disposal I am certain that this species has two generations in Hungary. Gen. I. : May 8—July 14, and gen. II. : August 4—Oct. 16.
Tinea ankerella MN. — OST.
T. quercicolella HS. — May 6, K.
T. relicinella HS. — Ost.
T. fuscipunctella HAW. — Kl.
T. lapella HAW. — May 8, 9. July 12, K.

27. Incurvariidae

Nematopogon swammerdamella L. — May 6, 11, KSZ.
N. metaxella HBN. — June 6, K.
Nemaphora scabiosella F. — Ost.
N. raddaellus HBN. — Ost.

28. Opostegidae

Opostega auritella HBN. — Ost.
O. crepusculella Z. — August 29, K.
O. spatulella Z. — KL.

29. Eriocraniidae

Dyseriocrania subpurpurella ssp. *fastuosella* Z. — May 9, KSZ.

REFERENCES

1. GOZMÁNY, L. A. : New Hungarian Microlepidoptera, Ann. Hist.-Nat. Mus. Nat. Hung. S. N. **2**, 1952, pp. 141—146.
2. GOZMÁNY, L. A. : The examination of microlepidoptera coenoses mining on trees, Acta Zool. Acad. Sci. Hung., **1**, 1954. pp. 53—67.
3. KOVÁCS, L. : Lápvidékeink Eupitheciái, Ann. Hist.-Nat. Mus. Nat. Hung. S. N., **3**, 1953.
4. OSTHELDER, L. : Weitere Beiträge zur Lepidopteren-Fauna der Ungarischen Tiefebene. Mikrolepidopteren. Dt. Ent. Z. Iris, Dresden, **51**, 1937. pp. 100—113.
5. SZENT-IVÁNY, J. & UHRIK-MÉSZÁROS, T. : Die Verbreitung der Pyralididen (Lepidopt.) im Karpatenbecken, Ann. Hist.-Mus. Nat. Hung, **35**, p. Zool. 1942, pp. 105—196 + T. 4.
6. GOZMÁNY, L. A. : Bátorliget molylepkefaunája (in : Die Tier- und Pflanzenwelt des Naturschutzgebietes von Bátorliget und seiner Umgebung), Budapest, 1953.
7. REBEL, H. : Adatok Magyarország lepkefaunájához, Rov. Lap. **XVI**, 1909, pp. 143—145.

СООБЩЕСТВА МОЛЕЙ В ОЗЕРЕ КИШ-БАЛАТОН

Л. ГОЗМАНЬ

Резюме

Исследователи Музея естествознания собрали в области озера Киш-Балатон большой материал молей. Благодаря этим результатам была дана возможность для анализа фауны молей этого озера.

Автор данной статьи подробно описывает территорию сбора молей, ее физиографические и экологические условия. В центре этой территории лежит остров Диаш, окруженный широко распространяющимся тростником. Этот тростник переходит в болотистые луга, ивовые леса, а затем во влажные и менее влажные леса на окружающих холмах. Сборы проводились, главным образом, ночью при помощи ламп и продолжались от весны до осени. На многих местах, сборы имели количественный характер и, следовательно, оказались пригодными также и для ценологической оценки. Автор устанавливает отдельные биотопы, исследует их растительность и собранный на данных биотопах материал молей, причем он устанавливает характерные для отдельных биотопов виды молей и ценологические условия их сообществ. Автор обособленно обсуждает количественные съёмки, проведенные в окрестности моста Цёлёмпёш, и, ввиду того, что материал из данной местности весеннего и осеннего происхождения, он распространяется также и на исследование изменений аспектов. В заключение в систематологической части автор приводит список фауны всех известных до сих пор с территории озера Киш-Балатон видов молей. Этот список снабжен фенологическими, а также и другими отметками.

CLEF ANALYTIQUE DES ESPÈCES PALÉARCTIQUES DU GENRE STERNODONTUS ET LA DESCRIPTION DE L'ESPÈCE STERNODONTUS HUNGARICUS SPEC. NOVA

Par

É. Cs. Halászfy

SECTION ZOOLOGIQUE DU MUSÉE NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE

(Reçu le 27e janvier 1955)

C'est en connexion avec la nouvelle espèce décrite ci-après que l'idée nous est venue de dresser la clef analytique du genre *Sternodontus*. Au milieu du XIXe siècle il n'était pas encore d'usage que les auteurs donnent une diagnose différenciée des nouvelles espèces, afin de faciliter la démarcation des espèces, donc en lisant leur description le lecteur ne voyait pas clairement les traits caractéristiques.

Dans la littérature nous n'avons trouvé nulle part une clef analytique synthétique des espèces *Sternodontus*, d'où la nécessité de publier un tableau d'ensemble sur ce sujet. Il est vrai que Vidal (1949) et Kiritchenko (1951) ont publié une clef analytique succincte sur les *Sternodontus*, mais le premier n'y traite que deux espèces *(St. obtusus* et *St. debilicostis)* et le dernier que trois *(St. obtusus*, *St. debilicostis*, *St. binodulus)*. Il est notable que dans son ouvrage Kiritchenko ne s'occupe que des trois espèces sus-mentionnées, bien que *St. ampliatus* soit connu du Transcaucase et *St. purpureus*, *St. similis* et *St. similis* var. *E nbergi* de la Sibérie. D'après la littérature (Reuter, 1878—79), la collection sibérienne de F. Sahlberg renferme deux exemplaires de *St. similis*, que Sahlberg a probablement capturés à Dauria (à proximité de la frontière nord-est de la Mongolie).

D'entre les espèces *Sternodontus* connues, la collection d'Hémiptères paléarctiques de la galerie de zoologie du Musée d'Histoire Naturelle de Budapest ne renferme que les espèces *St. obtusus*, *St. debilicostis* et *St. ampliatus*. Les espèces *Sternodontus* que nous venons de signaler proviennent des habitats suivants : *St. obtusus :* France : Serres, Hautes Alpes, 1 ♂ ; Gallia merid., Serres, Hautes Alpes, 1 ♀ ; Italie : Gorizia, leg. Schreiber, Katb. Gebirge, 25, V. 1892, 1 ♂ ; Gorizia, Illyrie, leg. Schreiber, 2 ♀, 1 ♂ ; Trieste, Graeffe, 1, VI. 1897, 1 ♀ ; Görz, 24, VIII. 1884, 1 ♂ ; Görz, leg. Hensch, 2 ♂, 1 ♀ ; la Tchéquoslovaquie : Com. Trencsén, 1 ♀ ; Hongrie : Mártonkáta (entre le Danube et la Tisza, partie nord-est) VIII. 1886, 1 ♂, 1 ♀. Fauna Regni Hungariae ne signale *St. obtusus* que de Szent-Mártonkáta, village au sol sablonneux situé entre le Danube et la Tisza. Dans le même ouvrage Horváth fait remarquer que Brancsik signale le *St. obtusus* aussi du comitat Trencsén, mais il conteste

ce fait, car il considère l'espèce en question comme une espèce méridionale et selon lui il est douteux que cette espèce se rencontre en effet dans le Nord. Cependant l'objection de HORVÁTH semble manquer de fondement, car actuellement notre collection renferme un spécimen de *St. obtusus* provenant de Trencsén (Karpates du Nord-Ouest).

St. debilicostis : Gorizia, S. Valent., leg. SCHREIBER, 21, VI. 1888, 1 ♀ ; Gorice, Illyrie, leg. SCHREIBER, 1 ♀ ; Autriche, Görz, 1 ♀.

St. ampliatus : Transcaucase, Azerbaïdjan, Arménie, Kasikoparan, 1 ♀ ; Turkestan : Turkmen., Ashabad, 1 ♂.

Malheureusement, nous n'avons pas été en mesure de voir les trois autres espèces ni une variante, donc, dans la clef analytique donnée ci-après, nous avons été obligé de nous appuyer sur les descriptions d'espèces originales.

1. Au premier coup d'œil pas unicolore, les couleurs des diverses parties du corps différent sensiblement les unes des autres. Dessus du corps rouille ou brun 2

— Au premier abord unicolore, les couleurs des diverses parties du corps ne différent pas sensiblement les unes des autres. Dessus du corps grisâtre, jaunâtre ou nuances variées de rouge. 3

2. Roux ferrugineux. Bord du scutellum et cories jaunâtres. Ligne médiane du pronotum chargé d'une côte qui s'étend jusqu'au milieu du pronotum. Scutellum chargé de trois côtes qui atteignent l'extrémité du scutellum. Couleur des côtes analogue au brun tirant sur le rouge de notum. 6 à 7 mm. Crimée, Italie (Illyrie : Gorizia) .... *debilicostis* PUT.

— Brun. Bord du scutellum et cories blancs. Sur le pronotum trois côtes qui s'étendent jusqu'au milieu du pronotum. Sur le scutellum également trois côtes qui atteignent seulement environ 1/4 du scutellum et se continuent en arrière en une ligne blanche. Côtes blanches. 5,5 mm. Hongrie. (Pótharaszt-puszta) .... *hungaricus* sp. nova.

3. Pourpre. Tête, pronotum, côtés du scutellum et du thorax pourpre foncé. Côtes du pronotum jaunâtres, s'étendant jusqu'au milieu du pronotum. Côtes du scutellum pourpres, occupent un sixième du scutellum. ♂ 5,5 mm. Sibérie orientale, (probablement Dauria) .... *purpureus* REUT.

— Pas pourpre. Côtes du pronotum et du scutellum concolores....... 4

4. Couleur brique. Sur le pronotum et sur le scutellum 5 côtes, c'est-à-dire lignes. Côtes du pronotum et du scutellum jaunes, de même longueur que celles de purpureus. ♂ 5,5 mm., ♀ 6 mm., Russie du Sud, Sibérie orientale. (Oznatshennaya, 12, VIII., Irkoutsk, Transbaïkal, Minus-Sinsk, Krasnoyarsk) .... *similis* STÅL*

a) Sur le pronotum et le scutellum 5 côtes longitudinales blanches, bien distinctes. Sibérie (Osnatshennaya) .... var. *Ehnbergi* REUT.

* La collection sibérienne de SAHLBERG renferme deux exemplaires de *St. similis* qu'il a probablement capturés à Dauria.

— Grisâtre ou jaunâtre. Sur le pronotum et le scutellum 5 côtes, c'est-à-dire lignes, ou moins. Côtes blanches 5

5. Côtes vigoureuses, blanchâtres, s'étendant tout le long du pronotum et du scutellum. Les côtes intermédiaires ressortent bien visiblement et con-

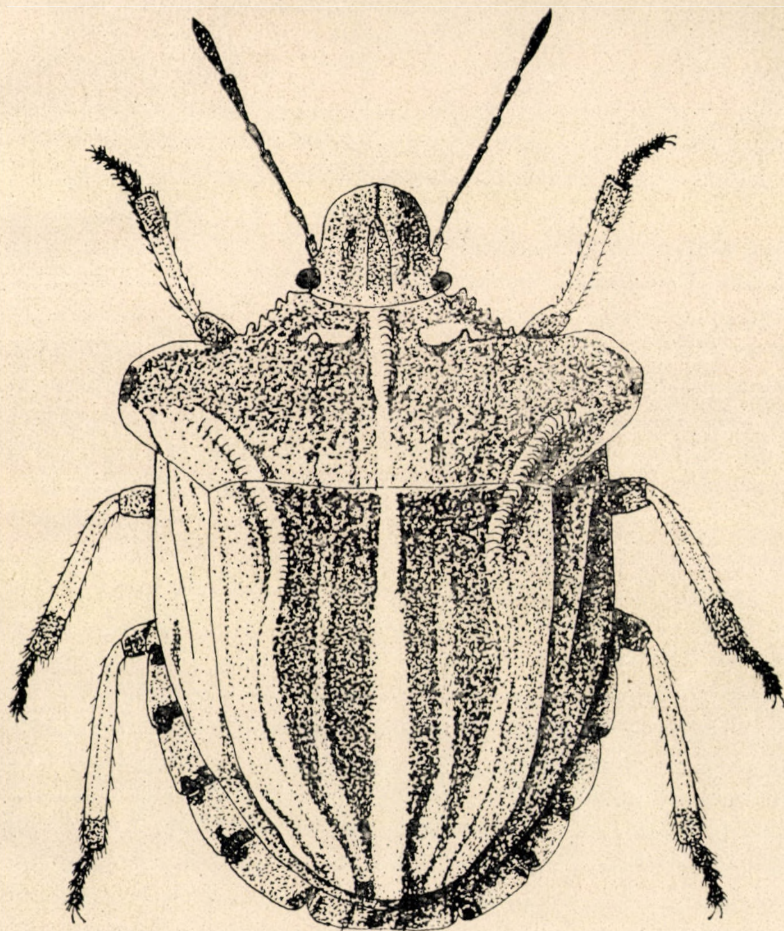


Fig. 1

fluent avec la côte médiane un peu avant l'extrémité du scutellum. 6,5 mm; Perse, Transcaucase (Ordubat, Kazikoparan) . . . . *ampliatus* JAK.

— Nombre des côtes : une, trois ou cinq. Les côtes n'atteignent que la moitié, respectivement le quart du pronotum et du scutellum et se continuent en une ligne 6

6. Les côtes intermédiaires qui s'étendent du bord postérieur du pronotum jusque sur le milieu, sont sans tubercules. 6 à 7 mm. Crimée, France (vers le

Nord jusqu'à Digne, Abries), Autriche (Tyrol, 9, VII. 1928, vers le Nord jusq'à Bozen), Italie, Egypte, Tchéquoslovaquie (Trencsén), Hongrie (Szentmártonkáta) .... *obtusus* M. & R.*

— Les côtes intermédiaires du pronotum qui s'étendent du bord postérieur jusque sur le milieu, se terminent en tubercules blancs. 6 mm. Russie du Sud (Tchskalov, Sarepta, B.-bogdo, G. Orenburg)......... *binodulus* JAK.

Sternodontus hungaricus spec. nova

Longueur 5,5 mm., largeur 4 mm. (mesuré aux deux points les plus larges du pronotum). Brun. Les cories et les deux bords du scutellum chargés d'une large bande blanche ; partie postérieure du pronotum également blanche. Sur le pronotum et le scutellum, 3 côtes courtes, en partie droites, en partie recourbées ; certaines d' elles se continuent en une ligne blanche. Tête sans côte blanche. Sur le pronotum trois côtes blanches, une médiane et deux latérales. La côte médiane atteint les deux tiers du pronotum, les deux côtes latérales fortement recourbées, partant des angles huméraux postérieurs du pronotum, sont visibles dans le dernier tiers du pronotum. Environ sur le milieu du pronotum une petite pointe blanche de chaque côté de la bande médiane longitudinale. Bord des angles huméraux postérieurs du pronotum entamé d'une bande étroite blanche ; il est aplati comme une lame de couteau, se relève un peu en rebord. Au milieu une tâche noire fortement accentuée.

Le premier tiers du scutellum chargé de trois côtes blanches : une médiane, deux latérales ; ces dernières fortement recourbées.

Les côtes s'étendent environ jusqu'au quart du scutellum et se continuent en lignes blanches. Connexivums blancs, remarquablement larges ; bords confluents entourés d'une large bande noire *(fig. 1)*.

La femelle, le holotype (1 ♀, leg. SZENT-IVÁNY, Pótharasztpuszta, entre le Danube et la Tisza à environ 60 km. au sud-est de Budapest, sol sablonneux 7, VII. 1938) se trouve dans la galerie de zoologie du Musée des Sciences Naturelles.

L'exemplaire examiné ne se rapproche d'aucune des espèces du genre Sternodontus, n'ayant pas de caractères communs frappants, mais il y a des espèces avec lesquelles il a certains traits en commun.

Par sa taille il est le plus voisin des espèces *St. purpureus* et similis, mais diffère d'elles par le vif contraste de ses couleurs blanche et brune. Sa coloration ressemble à celle des espèces *St. purpureus* et *debilicostis*. Par rapport à son dessin *St. hungaricus* est isolée. Ses côtes sont aussi fortes que celles de *St. debilicostis* ou *ampliatus*, elles diffèrent cependant en ce qu'elles occupent deux

* Le type générique *St. obtusus* se retrouve dans la collection sibérienne de SAHLBERG. Dans la Fauna Regni Hungariae *St. obtusus* figure sous le nom synonyme de *St. affinis* WESTW.

tiers du pronotum, c'est-à-dire un quart du scutellum, tout comme chez *St. purpureus* et *similis* et en partie chez *obtusus*. La nouvelle espèce diffère de *St. debilicostis* et *ampliatus* par le fait aussi que ses côtes sont unicolores, blanches. Les espèces *St. obtusus* et *St. similis* ressemblent aussi à l'espèce étudiée ici, en ce que leurs côtes sont sur toute leur longueur de même couleur, blanches ou jaunes, et contrastent sensiblement avec la couleur du dessus du corps.

Le bord de l'angle huméral postérieur du pronotum de la nouvelle espèce est aplati comme une lame de couteau. Ce caractère correspond à la forme de l'angle huméral de *St. obtusus*, en diffère cependant en ce que la tache noire visible sur le milieu est fortement délimitée et très apparente.

L'exemplaire dont il est question a les connexivums remarquablement larges, ils sont comparables aux connexivums de *St. ampliatus ;* son pointillage noir est cependant plus marqué que le pointillage de ce dernier.

LITTÉRATURE

1. BRANCSIK, K. : Adatok Magyarország faunájához (Trencsénmegyei Természettud. Egylet Évkönyve **15—16**. p. 95—108, 1893).

2. GULDE, J. : Die Wanzen Mitteleuropas III. (Frankfurt a. M., p. 79—194, 1934).

3. HORVÁTH, G. : Hemiptera, (in : Fauna Regni Hungariae III. p. 5—45, Budapest, 1897).

4. Кириченко, А. Н : Настоящие получеткокрылые Европейской части СССП (Hemiptera) Москва—Ленинград pp. 423, 1951).

5. REUTER, O. M. : Hemiptera heteroptera fran trakterna kring Sajanska bärgskedjan, insamlade af K. Ehnberg och R. Hammarström (Finska Vet. Soc. Förhandlingar, **33**, p. 160—208, 1891).

6. REUTER, O. M. : De Hemipteris e Sibiria orientali nonnulis adnotationes criticae (Finska Vet. Soc. Förhandlingar, **21**, p. 44—65, 1878—79).

7. STÅL, C. : Nya Hemiptera, (Kongl. Vetenskaps-Akademiens Förhandlingar **11**, p. 231—255, (1854 1855).

8. SCHOUTEDEN, H. : Graphosomatinae (in : Genera Insectorum Bruxelles **30**, pp. 1—46. 1905).

9. VIDAL, J. : Hémiptères de l'Afrique du Nord et des Pays Circum-Méditerranéens. Rabat—Paris—Londres. p. 1—238 (1949).

КЛЮЧ К ОПРЕДЕЛЕНИЮ ПАЛЕАРКТИЧЕСКИХ ВИДОВ РОДА STERNODONTUS И ОПИСАНИЕ ВИДА STERNODONTUS HUNGARICUS SPEC. NOVA

Е. Ч. ХАЛАСФИ

Резюме

После краткой оценки литературных данных о видах Sternodontus и обрисовки географического распространения, т. е. местонахождения отдельных видов, автор приводит ключ к определению палеарктических видов.

Автор дает наряду с этим описание нового вида — Sternodontus hungaricus, — поразительно различающегося от остальных видов Sternodontus. В заключение он указывает на совпадающие и расходящиеся морфологические признаки новых и уже известных видов Sternodontus.

PHYLOGENETISCHE BEITRÄGE ZUR GATTUNG BALANUS

Von

G. Kolosváry

(Eingegangen am 28. Dez. 1954)

Balanus phineus n. sp.

Bei Noszvaj (Komitat Borsod) sammelte F. Legányi aus dem oberen Eozän (Horizont Bartonien) mehrere Korallen sowie zwei Exemplare einer neuen Balanidenart. Der Fund stammt aus den Ablagerungen des seichten Eozänmeeres und lag auf dem Serpuliden aufweisenden, braunen Kalkstein der südlichen Abhänge des Cseres-Berges im Bükkgebirge.*

Die neue Balanide ist äusserlich den Arten *Balanus glandula* Darwin, *Balanus crenatus* Bruguière und *Balanus withersi* Pilsbry ähnlich, doch ist sie, wenn man sie nach ihrer Struktur beurteilt, eher zu der Untergattung *Austrobalanus* Pilsbry zu ziehen. Sie ist allerdings weder mit den rezenten Austrobalanen noch mit den aus dem europäischen Eozän bisher gefundenen Arten identisch.

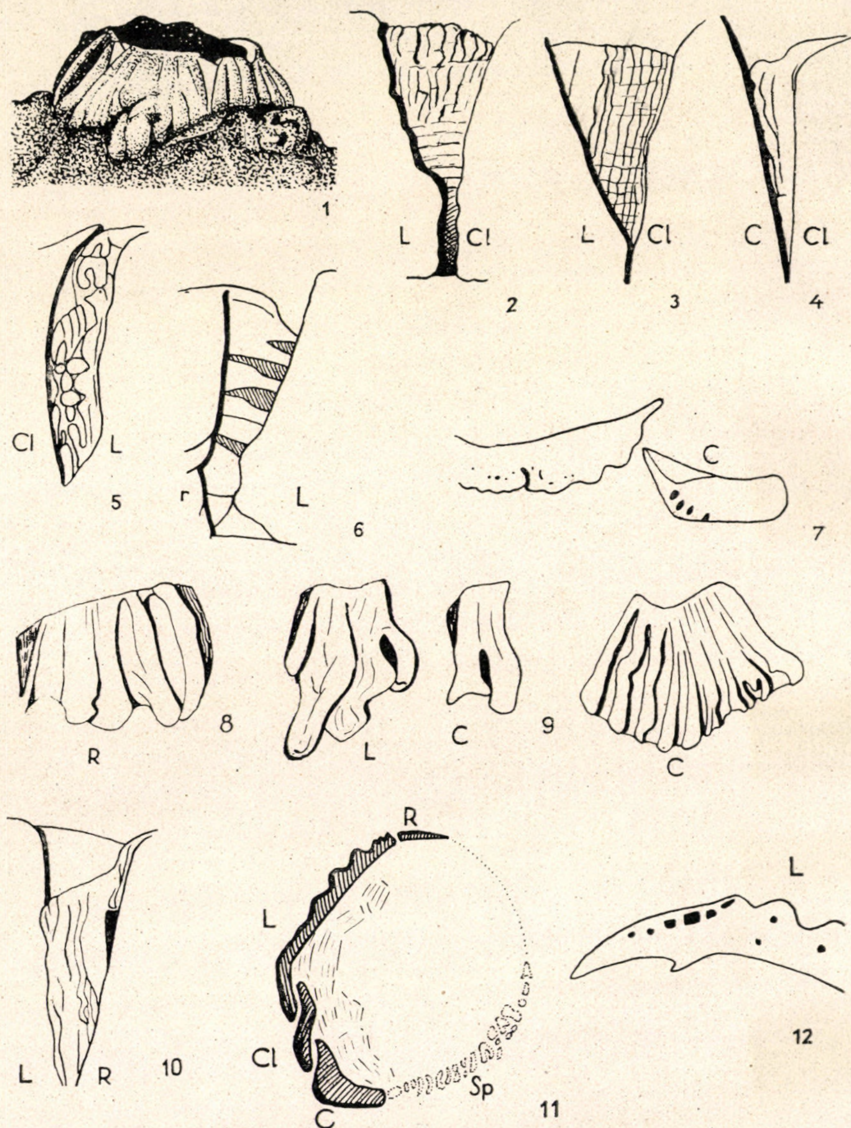
Maubeuge und Krüger haben Recht, wenn sie behaupten, dass echte Balaniden erst im Eozän auftreten. Es ist zu bezweifeln, dass sie (exclusive *Vertuca)* schon in der Kreidezeit vorhanden waren.

Die bei Noszvaj gefundene, gut erhaltene Balanide ist 5 mm hoch, ihr Schalendurchmesser beträgt 11 × 9 mm, der ihres Orifiziums 5 × 3 mm. Die Parietalia sind dick, an manchen Stellen bis zu 1 mm, und von unregelmässigen Kanälchen durchsetzt wie bei der fossilen Art *Balanus unguiformis* Sowerby (s. bei Darwin und de Alessandri).

Nach den Beobachtungen des Verfassers gibt es Übergangsformen zwischen Balanidengehäusen mit regelmässigen und solchen mit unregelmässigen Kanälchen, so dass eine strenge differential-diagnostische Absonderung dieser beiden Typen nicht mehr als ganz richtig erscheint. Es ist auch zu erwähnen, dass die Bezeichnung »porös« irreführend ist, da es nur wenige Balanidenartengehäuse

* Im Jahre 1894 erwähnt A. Koch als erster eozäne Balaniden von Jegenyefenyő (Siebenbürgen). Allerdings teilt er keine Artnamen mit, sondern schreibt nur über Balanen, die an Austern schalen hafteten und in den obersten *Ostrea*-Bänken zu finden waren. Neuerdings ist jedoch festgestellt worden, dass diese Schichten nicht dem Eozän, sondern dem Oligozän angehören.

Tafel 1



1. *Balanus phineus n. sp.* in Seitenansicht.
2–6., 10. Radii derselben Art. (C = Carina, Cl = Carinolaterale, L = Laterale, R = Rostrum)
5. Ein Radius mit stark ausgebildeten Septen.
7. Querschnitt durch das Rostrum in Apexnähe mit winzigen Kanälchenspuren. (C = Carina-Querschnitt in der Basisnähe mit kanälchenähnlichen Gebilden)
8. R. = Rostrum, L = Laterale, von der anderen Seite der Balanide gesehen.
9. Cl = Carinolaterale, C = Carina desselben Exemplars.
11. Der Grund der zweiten (verletzten) Balanide. (C = Carina, Cl = Carinolaterale, L = Laterale). R. = Rostrum, Sp = Spuren der Basis, ähnlich wie bei *Balanus imperator Darwin*.
12. Laterale. Querschnitt mit Kanälchen in der Basisnähe
(Originalzeichnungen des Verfassers)

mit durchdringenden Poren gibt. Also hat PILSBRY nicht recht, wenn er »porös« schreibt.

Die Aussenfläche der Parietalia weist grobe, zum Teil unregelmässige Rippen auf, die aber ein moderneres Aussehen haben als die ältere, d. h. aus dem mittleren Eozän stammende Art *Balanus hantkeni* Kolosváry. Es ist hier also bereits ein phylogenetischer Fortschritt festzustellen. Die Carina hat 8, das Carinolaterale 2—3, das Laterale 7 und das Rostrum 5—6 Rippen. Die Alae und Radii sind normal entwickelt, diese weisen spezifische Längs- und Querrippchen auf. Der Oberteil der Radii ist nicht abfallend wie bei der Art *Balanus tintinnabulum* LINNÉ. Auch die Radii sind von Kanälchen durchsetzt wie bei den Arten *Balanus amaryllis*, *B. hameri* und *Pachylasma scutistriata* BROCH. Die transversalen Septen der Radii sind schwach ausgebildet. Es hat den Anschein als ob die hier beschriebene Balanide ein Kollektivtyp wäre da an ihr viele Merkmale verschiedener Arten anzutreffen sind. Das Rostrum ist oben von winzigen, unregelmässigen Kanälchen durchzogen und ebenso auch die Lateralia an der Basis. Diese Kanälchen scheinen das Anfangsstadium eines späteren regelmässigen Kanalsystems zu sein, das sich erst im Laufe der Phylogenie später vollständig ausbildet.

Als Ergebnis dieser Beobachtungen wird im nachstehenden eine neue differential-diagnostische Tabelle gegeben. Aus dieser Synopsis ist ersichtlich, dass die neue Art *Balanus phineus n. sp.* ein Urtyp ist, eine Kollektivart, die also einen phylogenetischen Wert besitzt. Aus der Tabelle geht auch hervor, dass die Art *Balanus phineus mihi* zum Verwandtschaftskreis von *Balanus unguiformis* und *Austrobalanus* gehört und dass ihr eine Urstelle in der phylogenetischen Folge der Balanen zukommt. Ausserdem ist sie auch in biostratigraphischer Hinsicht von Bedeutung. (Siehe Tafel 1.)

Synopsis :

Parietalia
- porös .... (*B. terebratus, filigramus* und *A. dofleini*
- nicht porös
  - mit Kanälchen
    - regelmässig
    - unregelmässig
      - Parietalia glatt oder dünn (*B. unguiformis)*
      - gerippt oder grob, dick (*B. phineus)*
  - ohne Kanälchen
    - Basis kalkig ev. fehlend
      - Radii vorhanden (*Austrobalanus)*
      - Radii fehlend
    - Basis membranös

Balanus ajax DARWIN

Diese rezente Art wurde im Jahre 1953 von G. KOPEK als Fossilie bei Komló (Komitat Baranya) im Tale Kőkútvölgy in Torton-Schichten gesammelt. Diese Art ist heute nur auf den Philippinen verbreitet.

Die Oberfläche des gefundenen Exemplars ist glatt, seine Höhe beträgt 1 cm, der Durchmesser seiner Mundöffnung 10 × 8 mm. Die längere Basisachse misst 8 mm. Die Farbe des Tieres ist dunkelrosa. Es ähnelt der Art *Balanus tintinnabulum* LINNÉ, weil seine Parietalia und Radii von Kanälen durchzogen sind. Abweichend von *Balanus tintinnabulum* ist jedoch der Oberrand der Radii abfallend. Als Charakteristik der Art *Balanus ajax* gibt DARWIN an: »tubi parietalibus prope marginem basalem cylindricis et minimis«. Ebenso wie die rezenten Tiere, die mit Milleporen in Synökose leben, wurden auch die Fossilien von Komló auf *Millepora*-Ästchen gefunden.

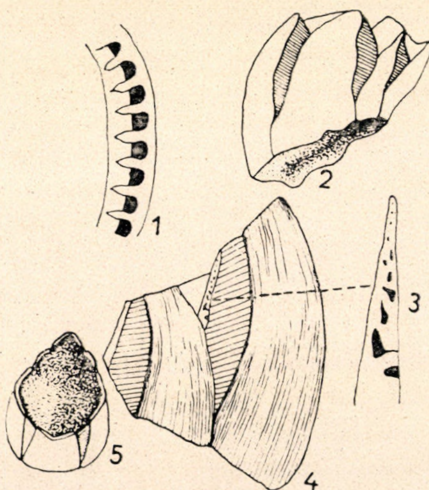


Abb. 1. Basaler Teil der Parietalia mit den Tubenöffnungen. 2 Mauerkrone in Seitenansicht. 3. Längsschliff des Radius mit Kanälchen. 4. Radius zwischen Carinolaterale und Laterale. 5. Orificium in Obenansicht

Bisher war diese Art als Fossilie unbekannt, so dass der hier beschriebene Fund der erste ist, der sich auf Fossilien bezieht.

LITERATUR

1. DARWIN, CH.: A Monograph on the Sub-class Cirripedia. The Balanidae. London, 1854.

2. KOCH, A.: Az erdélyrészi medence harmadkori képződményei (Die tertiären Bildungen des siebenbürgischen Teils des Karpatenbeckens. Nur ungar.) Földt. Int. Évk. **X.** No. 6. 1894.

3. KOLOSVÁRY, G.: Eine neue Balanide aus dem ungarischen Eozän. Ann. Hist. Nat. Mus. Nat. Hung. **XL.** 1947. Nr. 8, S. 305—307.

4. MAUBEUGE, P. L.: Notes paléontologiques. Paris. Séance du 13. **II.** 1947.

5. PILSBRY, H. A.: Cirripedia (Balanus) from the Miocene of New-Jersey. Proc. Acad. Nat. Sci. Philadelphia, **LXXXII.** 1930. S. 429—433.

6. PILSBRY, H. A.: The Sessile Barnacles. Smithsonian Inst. USA Nat. Mus. Bull. **93,** Washington, 1916.

7. POPE, E. C.: A Simplified Key to the Sessile Barnacles. Record of the Australian Museum **XXI.** Nr. 6, 1945. S. 351—372.

НОВЫЕ ФИЛОГЕНЕТИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ BALANUS

Г. КОЛОШВАРИ

Резюме

Автор дает описание нового ископаемого вида под названием **Balanus phineus n. sp.**, обнаруженного в верхнеэоценовых слоях около села Носвай в области Боршод. Он присоединяется ко мнению Мобёжа и Крюгера, согласно которому род **Balanus** появлялся впервые в эоценовый период. Пластинки раковины обнаруженного **Balanus phineus** несистематически жолобковатые. Эту жолобковатость неправильно называть «пористостью», так как иное дело пора (**porus**), и опять другое жолоб (**canaliculatio**). Жолобковатость имеет также свои степени развития, между систематической и несистематической жолобковатостью имеются переходные формы, и, следовательно, резкое ограничение видов с жолобковатыми пластинками от видов с нежолобковатыми пластинками не является правильным, так как переходное состояние представлено несистематической, то есть примитивной жолобковатостью. Резкое ограничение — это приём старой, искусственной системы; раскрытие перехода указывает на стадии развития в образовании жолобковатости.

Автор дает затем описание обнаруженного Габором Копек в 1953 году в тортонском шлире месторождения Кёкутвёльдь в Южной Венгрии, первого ископаемого нахождения **recens Balanus ajax Darwin**, живущего также и сегодня.

A NEW ANOSTRACA SPECIES BELONGING TO THE GENUS PRISTICEPHALUS (PHYLLOPODA)

By

G. KERTÉSZ

INSTITUTE FOR SYSTEMATIC ZOOLOGY OF THE L. EÖTVÖS UNIVERSITY IN BUDAPEST

(Received Sept. 11, 1954)

Nine species of Anostraca have been known from the territory of Hungary up to the present. We were successful in demonstrating the presence of 5 species in the periodical waters of the sodic soil of the village of Farmos in county Pest : this locality had stood some three years under our constant observation. The species *Branchinecta ferrox ferox* (M. EDWARDS), *Branchinecta ferox orientalis* G. O. SARS and *Pristicephalus carnuntanus* (BRAUER) propagated in the water of the adobe pits of the village, while the specimens of the species *Branchipus stagnalis* (L.) and *Tanymastix lacunae* (GUERIN) bred in the rain- and snow-water accumulated in the depressions on the surface of the eroded pastures. Despite the fact that we have endeavoured to investigate most thoroughly the periodic waters of the territory, we had hitherto omitted from our investigations the water of the ditches along the railway bed cutting through the sodic pasture. The reason for this was, on the one hand, the contaminated condition of the water and the thick layer of oil covering it and, on the other, that so far the trial collections made in this place had always proved unsuccessful.

On April 29, 1954 we collected again on this territory. On this occasion hitherto not-collected Anostraca specimens were caught in our net, at about 2 km northwest from the station of Farmos, in the puddle situated at the corner of the level crossing and the embankment. On the basis of minute investigations they proved to be a new species, hence on the strength of the following description and generic diagnosis I suggest the name *Pristicephalus hungaricus* for these animals.

Pristicephalus hungaricus n. sp.

The description is based on nine ♂ and twelve ♀ specimens collected on the place and at the time mentioned above. The type specimen is to be found in the collection of the zoological department of the Hungarian National Museum.

Diagnosis. — The outer margin of the clasping antenna of ♂ bears spinulated processes. On the base of the second joint of the II antenna rows of spines of various sizes arranged archwise. Labrum tapered. The retractile cirrus stubby, drawn out into 3 hooked tips. The II antenna of ♀ drawn out at the end into a tip with narrow base. The thoracical segments beset with spines forming a double row. Each abdominal segment with a ring of setae on its margin. The ovisac is short.

Description. — The live male is bright grassgreen coloured, the margin of the swimming feet, of the genital part of the abdomen as well as of the cercopods is yellow. The margin of each abdominal segment is likewise yellow at the articulations, whereby the abdomen assumes a yellow striated appearance.

Form of body relatively slender, showing the characters of the other Anostraca. Head rounded with long, filiform I antennae. The front is unarmed. The biarticulate II antenna unites with the head on a broad surface. The basal joint is clumsy, cylindrical, on its upper side it bears the lamelliform appendage characteristic of the genus Pristicephalus. On the inner side a short nodiform appendage thickly studded with short spines is to be seen (Fig. 1). The triangular, lamelliform appendage is relatively thick, broad at the base, tapering at the end. The exterior margin is indented by 11 spiny processes of which the first is trifid, whereas the others are simple. Its anterior edge is uniformly ringed, the margin is fringed with a row of spines which increase in size towards the tip of the process (Fig. 2). Normally the organ is coiled.

The second joint of the clasping antenna is about equal in length to the basal joint and is sickle-shaped. Its first third is swollen and bears here spines arranged in curved rows, one part of which is strongly developed, serrated and only the upper ones are simple and weaker (Fig. 3). The last two thirds are broken up by a slight protuberance, but it is uniformly thick.

The labrum is slender ; when seen from a lateral view, its tip bends upwards (Fig. 4), it is tapered at the end, and, seen from above, it shows a slightly curved indentation on its tip (Fig. 5).

The thorax is regularly developed, with 11 pairs of swimming feet. The swimming feet present no uncommon features. The endites are normally developed, the endopodites are — in the same way as in *Pristicephalus* — armed with sparsely set setae standing on a broad base, differing only in that the peculiar arrangement of the setae at the tip of the endopodites, seen in *Pristicephalus carnuntanus* cannot be observed here.

Two median teeth with spinulated surface, bending towards one another can be observed in the penis (Fig. 8). Their form and their structure agree with those of *Pristicephalus carnuntanus*, the form of the retractile cirrus, however, is divergent. That of *carnuntanus* is an elongated slender organ bending inwards (Fig. 9), whereas that of *hungaricus* is swollen, nearly square, with three protruding hooks on its inner upper tip (Fig. 10).

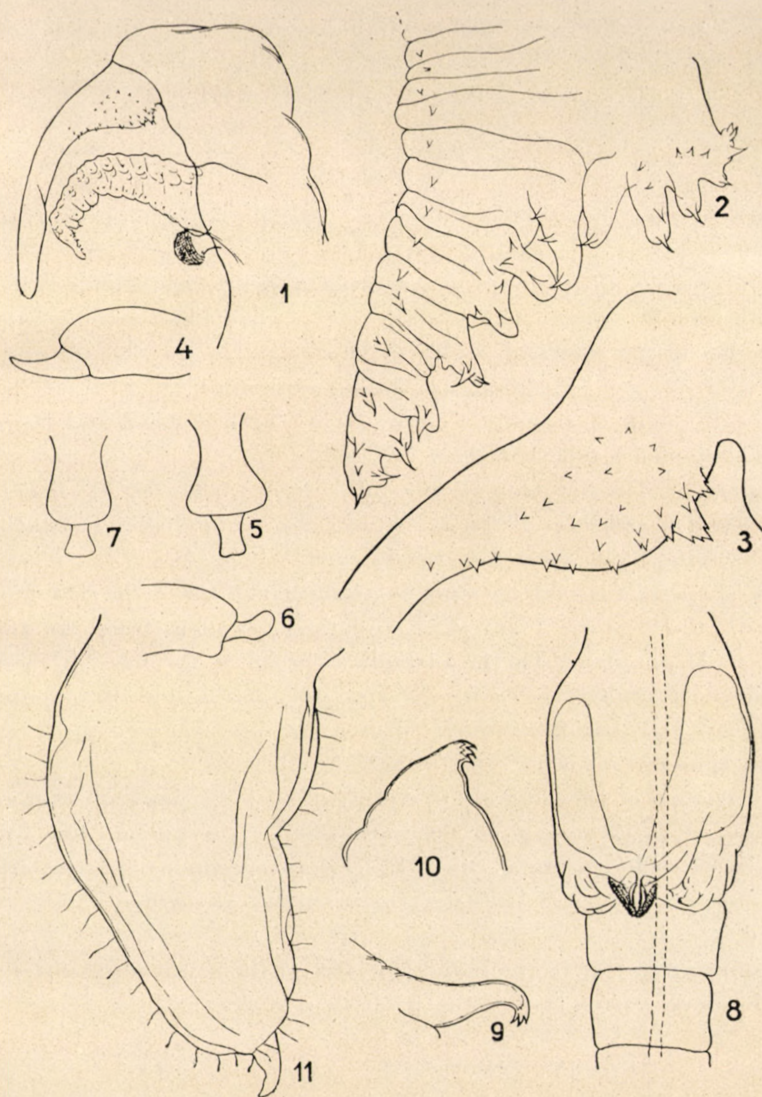


Fig. 1. ***Pristicephalus hungaricus*** ♂: clasping antenna
Fig. 2. ***Pristicephalus hungaricus*** ♂: appendage of II antenna
Fig. 3. ***Pristicephalus hungaricus*** ♂: second joint of clasping antenna
Fig. 4. ***Pristicephalus hungaricus*** ; labrum seen from the side
Fig. 5. ***Pristicephalus hungaricus*** : labrum in apical view
Fig. 6. ***Pristicephalus carnuntanus*** : labrum, lateral aspect
Fig. 7. ***Pristicephalus carnuntanus*** : labrum, apical view
Fig. 8. ***Pristicephalus hungaricus*** ♂: genital segment
Fig. 9. ***Pristicephalus hungaricus*** : retractile cirrus
Fig. 10. ***Pristicephalus carnuntanus*** : retractile cirrus
Fig. 11. ***Pristicephalus hungaricus*** ♀: II antenna

The slender abdomen consists of 7 postgenital segments. They taper gradually towards the cercopods, their length, however, does not decrease gradually, but is varying, as shown in the sequence of numbers below :

III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.
0,6	0,5	0,6	0,7	0,6	0,7	0,3 mm.

These measurements respectively increase and decrease in proportion to the body size.

The cercopod is distinctly demarcated from the last abdominal segment. Its length is usually equal in length to the last four and a half abdominal segments. The branches of the cercopod are tapered, straight, dagger-shaped and on both anterior and exterior side they are beset with setae.

Overall length of animals 17 mm. Joint length of head and thorax 7 mm, length of abdomen 6 mm, length of cercopods 3 mm.

Female. — The live animals are coffee-brown coloured, the margin of the swimming feet is yellow as in the male, and also the abdomen exhibits a yellow striature. Ovisac and cercopod bright red.

The shape of the body is stockier than that of the male. The head is furnished with thin filiform I antennae and thick, swollen, from the apical view leaf-shaped, II antennae. The II antenna is broad at the base, it shows a uniformly curved protuberance on its exterior side, and is slightly indented on the inner side. Its end cut off obliquely, drawn out into a curved tip (Fig. 11). The margin is sparsely set with thin setae.

The thorax of the animals is equipped with 11 pairs of swimming feet, it is armoured on each segment, on both sides of the median line with spines forming two-two longitudinal rows. In certain specimens, particularly in the smaller ones, the spines of the first three thoracical segments are very feebly developed.

Swimming feet as in the male. The size of the seven postgenital segments of the abdomen varies just as in the male :

III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.
0,9	0,7	0,7	0,8	0,7	0,9	0,4 mm

These measurements too, show a proportional increase and decrease respectively, according to body size.

On the boundary of the abdominal segments a thin, hardly visible ring of setae can be observed. The ovisac is uniformly thick, pointed at the end, it extends to the middle of the fourth adbominal segment.

Form and structure of cercopods as in the male.

Overall length of the animals 18—20 mm from which 4 to 4,5 mm falls to the cercopod. The length of the ovisac does not exceed 4 to 5 mm.

Relationship. — The most important points in the generic diagnosis of the genus *Pristicephalus* are the structure of the clasping antenna of males and the form of the penis. It is demarcated most strikingly from other genera by the lamelliform appendage on the basal joint of the clasping antenna. The incorporation of this new species into the genus *Pristicephalus* is justified on account of the characters listed above. In order to clear up the exact conditions of its relationship, it would be necessary to subject the non-homogeneous group to a revision which is even more justified — despite the above mentioned characters — in view of the uncertain generic demarcation between the genus and other genera *(Artemiopsis, Eubranchipus)*. So much, however, can be ascertained that by the basic structure of its genital organs, ***Pristicephalus hungaricus*** is extremely near to the species ***Pristicephalus carnuntanus***. The two species, however, are separated, besides the structure of the clasping antenna also by the form of the retractile cirrus and of the labrum. The structure of the lamelliform appendage of its clasping antenna, however, points to a relationship with the species ***Pristicephalus josephinae*** (GRUBE) distributed in eastern regions.

REFERENCES

BRAUER, F. : Beiträge zur Kenntnis der Phyllopoden. Sitzungsb. d. k. Akad. d. Wissens. Mathem. Naturw. **75**, 1. Abt., (1877).

DADAY, E. : Monographie systématique des Phyllopodes Anostraces. Ann. Sc. Nat. Zool., **9**, Ser., 11, 213—228, (1910).

DADAY, E. : Adatok a Phyllopoda Anostraca-alrend eddig ismert fajainak ismeretéhez. (Contributions to the knowledge of the hitherto known species of the suborder Phyllopoda Anostraca) Mathem. Term.-tud. Ért., **29**, 165—192, (1911).

KERTÉSZ, G. : Die Anostraca-Phyllopoden der Natrongewässer bei Farmos. Acta Zoologica, **1**, 309—321, (1955).

LINDER, F. : Contributions to the Morphology and Taxonomy of the Branchiopoda Anostraca. Zool. Bidrag Fran Upsala, **20**, 289—292, (1941).

MATTOX, N. T. : A New Fairy Shrimp belonging to the Genus *Pristicephalus*. Amer. Midland Naturalist. **17**, Notre Dame, 950—953 (1936).

Смирнов, С.. О новом виде Phyllopoda Anostraca из Уссурийского края. ЗМ **18** XI 1929. Доклади АН СССР 1931, 75—78 (1930).

НОВЫЙ ВИД ANOSTRACA ИЗ РОДА PRISTICEPHALUS (PHYLLOPODA)

ДЬ. КЕРТЕС

Резюме

В течение почти трех лет проводились наблюдения над периодическими водоёмами засоблённых почв вблизи села Фармош в области Пешт. 29-го апреля 1954 года удалось выявить новый вид ***Pristicephalus*** в яме небольшого объёма около железнодорожной насыпи, пересежающей засоленный луг. Описание нового вида дается на основании 9 ♂ и 12 ♀ особей.

Pristicephalus hungaricus sp. n.

Диагноз. — Придаток нижней антенны самцов снабжен на внешнем краю дольками, покрытыми шипами. На основании второго сегмента нижней антенны видны в дугообразном распределении ряды шипов различного развития. Носовой придаток заостренный. Прицепка пениса коренастая, вытянутая в три крючковатые верхушки.

Конец нижней антенны самки вытянут в верхушку узкой основы. На сегментах груди тянется в двойном распределении ряд шипов. На краю всех сегментов брюшка наблюдается щетинистое кольцо. Яйцевой мешок короткий.

Согласно строению совокупительного органа новый вид принадлежит к виду *Pristicephalus carnuntanus* (BRAUER), однако, по строению пластинчатого придатка его нижней антенны он подходит к виду *Pristicephalus josephinae* (GRUBE), более восточного распространения.

DIE ZÖNOLOGISCHE UNTERSUCHUNG VON KOLLEMBOLEN IN EINER UNGARISCHEN QUERCETO-POTENTILLETUM ALBAE-ASSOZIATION

Von

I. LOKSA

INSTITUT FÜR TIERSYSTEMATIK DER L. EÖTVÖS-UNIVERSITÄT, BUDAPEST

(Eingegangen am 4. Jan. 1955)

Die im nachstehenden geschilderten Untersuchungen wurden am 20. Mai 1952 begonnen und am 2. Juni 1953 abgeschlossen. Die Aufnahmearbeiten erstreckten sich auf sämtliche wirbellose Tiergruppen, doch wird in der vorliegenden Arbeit bloss über die Untersuchung der Kollembolengemeinschaft berichtet. Für die Wahl des Gebietes und für seine phytozönologische Bestimmung gebührt Akademiker B. ZÓLYOMI und für die in der Durchführung der Aufnahmearbeiten gebotene Hilfe der Arbeitsgemeinschaft des Instituts für Tiersystematik der beste Dank.

Zielsetzung

A) Die Bestimmung eines Kollembolenbestandes in einer homogenen Waldpflanzenassoziation sowie die Bestimmung der Veränderungen, die im Lauf eines Jahres in der Zahl, in der Menge der einzelnen Arten, in ihrem Verhältnis zueinander eintreten.

B) Die Bestimmung der Zahl der Aufnahmeproben, die notwendig sind, um sich ein wahrheitsgetreues Bild über den Kollembolenbestand machen zu können.

Eine Antwort auf die obigen Fragen, also die Durchführung der Untersuchung wurde erforderlich, als weitere extensive Untersuchungen, Forschungen über die Produktion und die Klärung der Rolle der Kollembolen im Abbau der Waldsrteu in Angriff genommen wurden.

Verlauf und Methoden der Untersuchung

Zur Beobachtung der monatlichen Veränderungen des Bestandes auf dem ausgesuchten Gebiet wurden vom 20. Mai 1952 bis 20. Mai 1953 am 20. jeden Monats 10 Stück 50 cm^3 grosse Bodenproben von 10 cm^2 Flächengrösse aufgenommen und in kleinen Papierausleseapparaten bei Zimmertemperatur auslaufen gelassen. Die Proben wurden mit einem Kupferrohr von 10 cm^2 Grundfläche aufgenommen, dessen scharfer unterer Rand 5 cm tief in dem Boden gedrückt wurde, so dass sich 50 cm^3 grosse Proben ergaben. Die gesammelten Proben wurden

an Ort und Stelle in Papiertüten verpackt und diese in eine Blechdose von entsprechendem Rauminhalt gelegt wodurch sie ohne zusammengedrückt zu werden befördert werden konnten. Die Proben gelangten schon 2 bis 3 Stunden nach der Aufnahme in den Ausleseapparat. Zur quantitativen Bestimmung der Arten von grosser Gestalt und geringer Dichte wurde versucht, 500 cm^3 grosse Proben von einer Oberfläche von 100 cm^2 einzusammeln, doch war das Ergebnis nicht befriedigend. Da Proben von solcher Grösse wegen der Gefahr des Zugrundegehens im Apparat nicht zugleich auslaufen gelassen werden können, mussten sie in kleinere Teile aufgeteilt werden. Während des Störens, des Hin-und-her-Legens nehmen aber die leicht beweglichen Arten sehr gerne unbemerkt Reissaus, so dass diese grösseren Proben unbrauchbar sind. Die Untersuchung der grossen Arten in den Proben von der obenerwähnten Grösse ist — unserer Erfahrung nach — nur durch direkte Auslese möglich. Von den in die Mitte eines zumindest 1 m×1 m grossen weissen Tuches gelegten Proben können die rasch flüchtenden grossen Arten mit einem Exhaustor zusammengelesen werden ; allerdings ist dies eine ungemein zeitraubende Arbeit. Mit Rücksicht auf die geringe Anzahl der Individuen der grossen Arten und somit auf ihre untergeordnete Rolle im Streuabbau wurde von ihrer Dichtebestimmung — auf diesem Gebiet! — abgesehen.

Die Frage wieviel Bodenproben notwendig sind, um ein wahres Bild des Kollembolenbestandes in einer homogenen Waldassoziation zu erhalten, wurde durch die am 2. Juni 1953 durchgeführte Aufnahme endgültig geklärt, obgleich es schon auf Grund der vorhergehenden Untersuchungen und theoretischen Schlussfolgerungen den Anschein hatte, als ob 10 Proben genügten. Zu diesem Zeitpunkt wurden auf einer Fläche von 100 cm^2 in verschiedenen Entfernungen, nach einem entsprechenden System 132 Bodenproben laut der oben beschriebenen Methode aufgenommen und auslaufen gelassen.

In bezug auf die Aufnahmemethoden muss noch besonders erwähnt werden, dass die einzelnen Streuschichten — die sich im Areal ohnehin nur schwer abgrenzen lassen, da sie verhältnismässig dünn sind — sowie die obere Bodenschicht im Laufe der Untersuchung nicht voneinander abgesondert wurden, da hierfür noch keine geeigneten Methoden zur Verfügung stehen. Bei der Untersuchung der Kollembolen erwies sich jede bisher versuchte Methode als illusorisch und gab ein falsches Bild, da ein grosser Teil dieser Tiere ungemein beweglich ist und auf jede Störung durch Springen und schnelle Flucht reagiert. Eine entsprechende Lösung für die quantitative Untersuchung der einzelnen Schichten bildet noch eine Aufgabe der Zukunft.

Terminologie

Die Charakteristika werden hier in Übereinstimmung mit dem im Standardwerk von J. BALOGH „Die Grundzüge der Zoozönologie" angegebenen Sinn und Gehalt gebraucht, d. h. :

Dominanz (Zeichen : *D)* drückt den Prozentsatz aus, den die Individuenzahl einer Art im Verhältnis zur Gesamtindividuenzahl der in der untersuchten Zönose vorkommenden Arten ausmacht.

Abundanz (Zeichen : *A)* oder Individuendichte drückt die Individuenzahl aus, in der eine Art in der Flächen- oder Raumeinheit der Zönose angetroffen werden kann. Im vorliegenden Fall wird die Abundanz auf m^2 bezogen angegeben *(A*/m^2).

Konstanz (Zeichen : *C)* gibt den Prozentsatz an, in dem eine Art in den Aufnahmeproben (im vorliegenden Fall 10 cm^2, d. h. 50 cm^3) vorkommt. Für den zahlenmässigen Ausdruck der Homogenität des untersuchten Gebietes wird die Artidentitätszahl (JACCARD'sche Zahl) und die Dominanzidentitätszahl (RENKONEN'sche Zahl) der einzelnen Proben sowie der monatlichen Gesamtergebnisse verwendet.

Man erhält die JACCARD'sche Zahl, wenn man die Zahl der in zwei Zoozönosen vorkommenden Arten (im vorliegenden Fall das Ergebnis der Aufnahmen zweier Monate) durch die Zahl sämtlicher in der Zoozönose oder in den zwei Bodenproben anwesenden Arten dividiert.

Die RENKONEN'sche Zahl erhält man, wenn man die identischen — gemeinsamen — Dominanzwerte zweier Zönosen oder zweier Bodenproben addiert.

Zum Ausdruck der zönologischen Affinität der Arten wird der sog. AGRELL'sche Index verwendet, der besagt, in welchem Prozentsatz 2, 3 und mehr Arten gemeinsam in den untersuchten Proben vorkommen.

Die in den Tabellen gebrauchten Zeichen und Abkürzungen

Die in der obersten Reihe der Tabellen angeführten Zahlen bedeuten die laufenden Nummern der Bodenproben. Die nach den Zahlen folgenden Buchstabenzeichen sind die folgenden :

a = Zahl der entwickelten Individuen ; *j* = Zahl der jungen Individuen ; *S* = Gesamtindividuenzahl in den einzelnen Bodenproben ; A/m^2 = auf einen Quadratmeter bezogene Individuendichte ; *D* = Dominanz ; *C* = Konstanz.

Die oben und auf der rechten Seite des JACCARD'schen und RENKONEN'schen Zahlensystems angeführten Zahlen stellen die laufende Nummer der Bodenproben dar (auf Grund der Tabellen!).

Analyse der einzelnen Monatsaufnahmen

Mai 1952 (Tabelle I). In den 10 Bodenproben befanden sich insgesamt 12 Arten mit 294 Individuen. In dem auf die untersuchte Flächengrösse bezogenen Kollembolenbestand wurden 4 absolut konstante Arten gefunden : ***Onychiurus armatus*** (*C* = 100), ***Folsomia quadrioculata*** (*C* = 100), ***Lepidocyrtus lanuginosus*** (*C* = 90) und ***Isotoma notabilis*** (*C* = 90). Alle 4 Arten zeigten gleichzeitig hohe Abundanz- und Dominanzwerte. Die erwähnten 4 Arten mit einer Individuenzahl von 259 machen 88,07% des Kollembolenbestandes aus. Hinsichtlich ihrer Massenverhältnisse sind noch *Tullbergia krausbaueri* und *Sphytotheca lubbocki* erwähnenswert. Obgleich diese beiden Arten bloss 6,80% des Maibestandes bilden, sind sie dennoch beachtenswert, vornehmlich *T. krausbaueri*, da sie in anderen Monaten mit höheren *A*- und *D*-Werten vorkommt. Aus dem Obenerwähnten ist ersichtlich, dass die zusammengesetzte Dominanz der 6 Arten 94,87% beträgt, während sich die restlichen 5,13% auf 6 akzessorische bzw. akzidentelle Arten verteilen.

Von den möglichen Kombinationen der Bodenproben (Flächen) zeigen 34 bezüglich der JACCARDschen Zahl (Abb. 1) und 33 bezüglich der RENKONENschen Zahl (Abb. 2) Flächenpaare einen Wert von über 50%. In Hinsicht auf die Affinität finden sich 14 Artenpaare, deren AGRELLscher Index mehr als 50% beträgt. Von diesen ist die Kombination Onychiurus armatus—Isotoma notabilis Folsomia quadrioculata hervorzuheben, da auch ihr gemeinsamer AGRELLscher Index 90% beträgt. Aus dem Vorstehenden ist ersichtlich, dass der Kollembolenbestand des Monats Mai überaus homogen ist, 4 absolut konstante Arten mit gleichzeitig hoher Dominanz charakterisieren die Zönose.

Juni 1952 (Tabelle II). In den 10 Proben befanden sich 13 Arten mit insgesamt 201 Individuen. Charakteristisch für den Junibestand ist die Abnahme der Charakteristika von *Isotoma notabilis* und die stärkere Verbreitung von *Lepidocyrtus lanuginosus*. In der Biozönose gibt es drei absolut konstante Arten : ***Onychiurus armatus*** (*C* = 100), ***Folsomia quadrioculata*** (*C* = 80) und ***Lepidocyrtus lanuginosus*** (*C* = 80). Diese 3 Arten mit 154 Individuen bilden 76,61% des Bestandes. Zu diesen gesellen sich noch die folgenden Arten mit höherer Charakteristika : *Tullbergia krausbaueri*, *Isotoma notabilis*, *Pseudosynella alba*, deren zusammengesetzte Dominanz 15,92% beträgt. Also machen die erwähnten 6 Arten 92,53% des Bestandes aus, während sich die restlichen 7,47% auf 7 andere Arten verteilen.

Abb. 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
100	50,0	75,0	75,0	37,5	85,7	55,5	71,4	55,5	50,0	1
	100	50,0	50,0	50,0	57,1	37,5	66,6	50,0	66,6	2
		100	75,0	37,5	85,7	55,5	71,4	55,5	50,0	3
			100	37,5	85,7	40,0	71,4	75,0	50,0	4
				100	42,8	37,5	50,0	37,5	80,0	5
					100	44,4	83,3	62,5	57,1	6
						100	33,3	33,3	50,0	7
							100	71,4	66,6	8
								100	50,0	9
									100	10

Abb. 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
100	72,2	81,1	77,3	68,4	71,8	47,3	62,6	45,6	74,9	1
	100	80,0	71,9	67,6	51,3	38,8	61,3	40,2	79,4	2
		100	84,6	72,0	64,6	49,0	59,3	42,4	82,5	3
			100	77,8	71,8	48,7	60,9	47,7	90,4	4
				100	56,3	38,2	50,7	33,2	79,1	5
					100	53,4	66,6	57,3	57,6	6
						100	73,6	69,9	43,7	7
							100	78,8	55,6	8
								100	38,1	9
									100	10

Tabelle I 5, 1952

	Species	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	a.	j.	S	A/m²	D	C
1	*Folsomia quadrioculata* TULLB.	12	13	13	22	8	8	5	6	1	7	19	76	95	9500	32,31	100
2	*Onychiurus armatus* TULLB.	5	2	4	12	3	10	12	8	15	2	10	63	73	7300	24,82	100
3	*Isotoma notabilis* SCHÄFF.	3	5	4	4	—	3	2	11	17	2	13	57	70	7000	23,80	90
4	*Lepidocyrtus lanuginosus* (GMEL.) TULLB.	3	4	1	1	1	2	—	4	4	1	2	19	21	2100	7,14	90
5	*Tullbergia Krausbaueri* BÖRN.	2	—	1	1	—	3	—	1	2	—	—	10	10	1000	3,40	60
6	*Sminthurus Lubbocki* TULLB.	1	—	1	1	—	4	3	—	—	—	1	9	10	1000	3,40	50
7	*Pseudosynella octopunctata* BÖRN.	—	—	—	—	1	—	2	—	—	2	1	4	5	500	1,70	30
8	*Pseudosynella alba* (PACK.) SCHÄFF.	2	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	4	4	400	1,36	20
9	*Entomobrya* sp. j. II...	—	—	1	—	—	—	1	—	—	—	—	2	2	200	0,68	20
10	*Arrhopalites coecus* TULLB.	—	—	—	1	—	—	—	—	1	—	1	1	2	200	0,68	20
11	*Isotomiella minor* SCHÄFF.	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	1	1	100	0,34	10
12	*Orchesella* sp. juv.....	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	100	0,34	10
		28	25	25	42	13	30	46	30	41	14	47	247	294	29400	—	—

Von den möglichen Kombinationen der Aufnahmeflächenpaare zeigen 17 bezüglich der Artidentität (Abb. 3) und 26 bezüglich der Dominanzidentität (Abb. 4) einen Wert von 50 bzw. von über 50%. Betrachtet man die Affinitätsverhältnisse, so findet man insgesamt 5 Artenpaare, deren AGRELLscher Index höher als 50% ist.

Vergleicht man den Junibestand mit dem Maibestand, so kann man feststellen, dass zwischen den beiden — von der Abnahme der Charakteristika von *Isotoma notabilis* und *Sphyrotheca lubbocki* abgesehen — keine grössere Abweichung besteht.

Juli 1952 (Tabelle III). In den zehn Bodenproben wurden insgesamt 13 Arten mit 154 Individuen gefunden. In diesem Monat waren die zwei absolut konstanten Arten des Bestandes *Onychiurus armatus* ($C = 100$) und *Lepidocyrtus lanuginosus* ($C = 80$). Diese zwei Arten mit 107 Individuen machten 64,48% des Bestandes aus. *Folsomia quadrioculata* mit insgesamt 10 Individuen erreichte in Juli bloss eine 6,49%-ige Dominanz. Auffallend war die verhältnis-

Abb. 3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
100	60,0	40,0	40,0	60,0	33,3	40,0	60,0	50,0	28,5	1
	100	50,0	50,0	42,8	66,6	28,5	42,8	57,1	22,2	2
		100	60,0	50,0	30,0	33,3	28,5	25,0	25,0	3
			100	28,5	30,0	14,2	28,5	25,0	11,1	4
				100	40,0	50,0	83,3	57,1	57,1	5
					100	18,1	40,0	66,6	36,3	6
						100	28,5	25,0	66,6	7
							100	57,1	37,5	8
								100	33,3	9
									100	10

Abb. 4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
100	72,7	36,0	35,2	44,9	56,6	63,3	36,0	54,7	41,8	1
	100	47,4	46,7	43,1	63,4	56,0	35,8	61,6	34,6	2
		100	63,8	66,6	61,2	50,8	47,0	46,8	57,1	3
			100	41,6	61,8	28,5	74,7	45,9	28,5	4
				100	55,9	63,0	51,9	67,0	73,7	5
					100	50,0	60,3	73,5	47,6	6
						100	29,4	56,2	78,5	7
							100	52,6	35,2	8
								100	57,1	9
									100	10

Tabelle II 6, 1952

	Species	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	a.	j.	S	A/m²	D	C
1	*Onychiurus armatus* TULLB.	12	20	5	4	3	16	7	3	8	4	5	77	82	8200	40,79	100
2	*Lepidocrytus lanuginosus* (GMEL.) TULLB.	1	4	5	8	2	13	—	10	4	—	10	37	47	4700	23,38	80
3	*Folsomia quadrioculata* TULLB.	2	2	—	—	2	5	3	2	6	3	1	24	25	2500	12,44	80
4	*Pseudosynella alba* (PACK.) SCHÄFF.	—	—	6	—	3	3	—	—	—	4	1	15	16	1600	7,96	40
5	*Tullbergia Krausbaueri* BÖRN.	—	5	—	—	—	2	—	—	2	—	—	9	9	900	4,48	30
6	*Isotoma notabilis* SCHÄFF.	—	—	—	—	2	1	—	1	2	1	—	7	7	700	3,48	50
7	*Neanura muscorum* TEMPL.	—	2	1	1	—	1	—	—	—	—	—	5	5	500	2,49	40
8	*Sminthurus Lubbocki* TULLB.	—	—	—	—	—	2	—	—	—	1	1	2	3	300	1,49	20
9	*Isotomiella minor* SCHÄFF.	—	—	—	—	—	1	—	—	1	—	—	2	2	200	0,99	20
10	*Orchesella flavescens* BOURL.	—	—	—	—	—	—	1	—	—	1	—	2	2	200	0,99	20
11	*Entomobrya* sp. juv. II.	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	1	1	100	0,50	10
12	*Entomobrya* sp. juv. I.	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	1	1	100	0,50	10
13	*Orchesella bifasciata* NIC	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	1	1	100	0,50	10
		15	33	17	14	12	42	14	17	23	14	18	183	201	20100	—	—

mässig hohe, 5,89%-ige Dominanz *Pseudosynella alba*, während *Isotoma notabilis* und *Tullbergia krausbaueri* bloss eine Dominanz von je 3,89% aufweisen. Die vorerwähnten Arten bilden 89,59% des Bestandes, während sich die restlichen 10,41% auf andere 6 Arten verteilen.

Von den möglichen Kombinationen der Aufnahmeflächenpaare weisen 13 bezüglich der Artidentität (Abb. 5) und 36 bezüglich der Dominanzidentität (Abb. 6) einen Wert von 50 bzw. von über 50% auf.

Der Julibestand wird durch die Abnahme der Charakteristika von *Folsomia quadrioculata* und *Isotoma notabilis* charakterisiert, gegenüber einer Zunahme der Charakteristika von *Lepidocyrtus lanuginosus* und *Pseudosynella alba.*

August 1952 (Tabelle IV). In den zehn Bodenproben waren insgesamt 10 Arten mit 126 Individuen enthalten. Die drei absolut konstanten Arten des Augustbestandes sind: *Folsomia quadrioculata* ($C = 100$), *Onychiurus armatus*

Abb. 5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
100	28,5	50,0	50,0	66,6	42,8	28,5	37,5	25,0	50,0	1
	100	12,5	60,0	28,5	50,0	14,2	42,8	28,5	14,2	2
		100	28,5	42,8	42,8	28,5	22,2	42,8	50,0	3
			100	50,0	80,0	33,3	42,8	50,0	33,3	4
				100	42,8	28,5	57,1	25,0	28,5	5
					100	28,5	37,5	66,6	28,5	6
						100	11,1	28,5	60,0	7
							100	22,2	11,1	8
								100	28,5	9
									100	10

Abb. 6

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
100	64,7	57,6	72,2	70,3	70,0	64,3	60,4	41,1	57,6	1
	100	30,0	68,2	59,3	61,9	46,6	65,6	34,6	30,0	2
		100	58,5	60,7	64,7	60,0	39,0	63,5	70,0	3
			100	73,6	90,4	71,4	65,5	63,8	58,5	4
				100	73,6	73,5	60,8	50,4	56,9	5
					100	76,1	61,4	71,1	63,3	6
						100	45,4	58,8	76,6	7
							100	35,2	30,0	8
								100	58,8	9
									100	10

Tabelle III 7, 1952

	Species	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	a.	j.	S	A/m²	D	C
1	*Onychiurus armatus* TULLB.	9	5	3	3	15	9	7	10	4	3	17	51	68	6800	44,15	100
2	*Lepidocyrtus lanuginosus* (GMEL.) TULLB.	3	—	3	2	7	7	6	—	6	5	11	28	39	3900	25,33	80
3	*Folsomia quadrioculata* TULLB.	2	2	—	1	1	2	—	2	—	—	1	9	10	1000	6,49	60
4	*Pseudosynella alba* (PACK.) SCHÄFF.	—	1	—	1	—	2	—	3	2	—	—	9	9	900	5,84	50
5	*Pseudosynella octopunctata* BÖRN.	—	—	1	—	—	1	—	—	4	—	—	6	6	600	3,89	30
6	*Isotoma notabilis* SCHÄFF.	1	—	—	—	2	—	—	3	—	—	—	6	6	600	3,89	30
7	*Tullbergia Krausbaueri* BÖRN.	—	—	2	—	1	—	—	2	—	—	—	5	5	500	3,24	30
8	*Neanura muscorum* TEMPL.	2	—	1	—	—	—	—	—	—	1	—	4	4	400	2,60	30
9	*Sminthurus Lubbocki* TULLB.	—	—	—	—	—	—	1	—	—	1	—	2	2	200	1,30	20
10	*Megalothorax minimus* WIL.	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	2	2	200	1,30	10
11	*Entomobrya nivalis* NIC.	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	1	—	1	100	0,65	10
12	*Entomobrya* sp. juv. II.	—	—	—	—	—	—	—	—	9	—	—	1	1	100	0,65	10
13	*Orchesella* sp. juv.	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	100	0,65	10
		17	9	10	7	26	21	15	22	17	10	30	124	154	15400	—	—

(*C* = 90) und *Isotoma notabilis* (*C* = 90). Diese 3 Arten mit 94 Individuen machen insgesamt 74,59% des Kollembolensbestandes aus.

Nimmt man die Werte der schon im vorhergehenden Monat behandelten *Tullbergia krausbaueri* und *Lepidocyrtus lanuginosus* (15,07%) hinzu, so beträgt die zusammengesetzte Dominanz der 5 Arten 89,66%. Die restlichen 10,34% verteilen sich auf weitere 5 Arten.

Von den möglichen Kombinationen der Aufnahmeflächenpaare zeigen 35 bezüglich der JACCARD'schen Zahl (Abb. 7) und 35 bezüglich der REKONEN'schen Zahl (Abb. 8) einen Wert con 50 bzw. von über 50%.

In bezug auf die Affinitätsverhältnisse finden sich im Bestand 6 Artenpaare, deren AGRELL'scher Index einen Wert von über 50% aufweist. Von diesen beträgt auch der gemeinsame AGRELL'sche Index von *Folsomia quadrioculata — Onychiurus armatus — Isotoma notabilis* 90%.

Abb. 7

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
100	57,1	14,2	60,0	66,6	50,0	60,0	66,6	50,0	57,1	1
	100	12,5	66,6	57,1	42,8	50,0	57,1	66,6	71,4	2
		100	16,6	14,2	40,0	20,0	33,3	16,6	28,5	3
			100	80,0	60,0	75,0	80,0	60,0	66,6	4
				100	50,0	60,0	66,6	50,0	57,1	5
					100	75,0	50,0	60,0	66,6	6
						100	60,0	75,0	50,0	7
							100	50,0	57,1	8
								100	66,6	9
									100	10

Abb. 8

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
100	51,9	20,2	74,5	47,2	48,7	53,0	44,7	34,0	60,6	1
	100	57,1	62,8	81,4	76,1	49,9	71,4	77,3	74,2	2
		100	31,1	60,0	57,1	16,6	72,2	55,5	51,1	3
			100	60,0	62,8	63,3	54,2	45,0	73,3	4
				100	72,8	43,3	74,2	66,2	66,6	5
					100	54,7	57,1	67,8	79,9	6
						100	30,9	41,6	53,3	7
							100	56,2	54,2	8
								100	58,3	9
									100	10

Tabelle IV 8, 1952

	Species	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	a.	j.	S	A/m²	D	C
1	*Folsomia quadrioculata* TULLB.	1	10	5	2	5	6	1	7	9	4	1	49	50	5000	39,68	100
2	*Isotoma notabilis* SCHÄFF.	3	4	—	3	2	3	1	2	1	3	2	22	24	2400	19,04	90
3	*Onychiurus armatus* TULLB.	2	3	—	3	2	3	1	2	1	3	6	14	20	2000	15,87	90
4	*Lepidocyrtus lanuginosus* (GMEL.) TULLB.	4	2	—	2	1	—	—	3	—	2	6	8	14	1400	11,11	60
5	*Neanura muscorum* TEMPL.	—	—	2	—	—	2	—	—	—	2	1	5	6	600	4,76	30
6	*Tullbergia Krausbaueri* BÖRN.	—	1	—	—	—	—	—	—	3	1	—	5	5	500	3,96	30
7	*Pseudosynella a'ba* (PACK.) SCHÄFF.	—	—	2	—	—	—	—	2	—	—	—	4	4	400	3,17	20
8	*Isotomiella minor* SCHÄFF.	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	100	0,79	10
9	*Entomobrya* sp. juv. I.	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	100	0,79	10
10	*Orchesella flavescens* BAURL.	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	1	1	100	0,79	10
		11	21	9	10	10	14	6	14	16	15	16	110	126	12600	—	—

Der Augustbestand wird durch die niedere Arten- und Individuenzahl sowie durch die verhältnismässig hohe Dominanz von *Folsomia quadrioculata* und *Isotoma notabilis* gegenüber der verminderten Charakteristika von *Onychiurus armatus* gekennzeichnet. Es ist offenbar, dass die sich in den Artidentitätszahlen zeigende grosse Homogenität der geringen Zahl der akzessorischen und akzidentellen Arten zuzuschreiben ist.

September 1952 (Tabelle V). In den 10 Bodenproben wurden insgesamt 14 Arten gefunden. Die Gesamtindividuenzahl betrug 154. Vier absolut konstante Arten, nämlich *Onychiurus armatus* (*C* = 100), *Isotoma notabilis* (*C* = 80), *Folsomia quadrioculata* (*C* = 80) und *Lepidocyrtus lanuginosus* (*C* = 80) bilden 75,12% des Bestandes. Zuzüglich der 5,19%-igen Dominanz von *Tullbergia krausbaueri* beträgt die zusammengesetzte Dominanz der 5 Arten 80,31% während sich die restlichen 19,69% auf andere 9 Arten verteilen.

Von den möglichen Kombinationen der Flächenpaare zeigen 16 bezüglich der JACCARD'schen Zahlen (Abb. 9) und 23 bezüglich der REKONEN'schen Zahlen (Abb. 10) Werte von 50 bzw. von über 50%.

In bezug auf die Affinitätsverhältnisse verdient der 70%-ige AGRELL'sche Index der Artenkombination *Onychriuus armatus—Folsomia quadrioculata—Isotoma notabilis* Erwähnung.

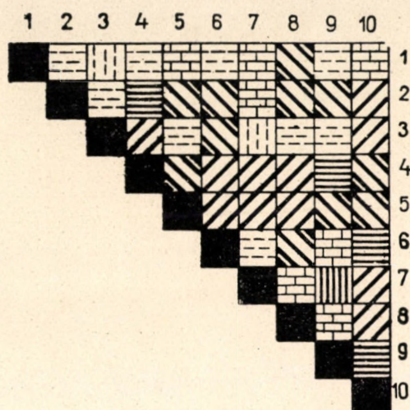


Abb. 9

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
100	22,2	14,2	28,5	30,0	22,2	37,5	55,5	22,2	33,3	1
	100	28,5	66,6	55,5	50,0	33,3	50,0	50,0	44,4	2
		100	40,0	22,2	50,0	12,5	20,0	28,5	42,8	3
			100	50,0	42,8	42,8	44,4	66,6	57,1	4
				100	40,0	40,0	41,6	55,5	50,0	5
					100	20,0	50,0	33,3	62,5	6
						100	36,3	71,4	44,4	7
							100	36,3	45,4	8
								100	62,5	9
									100	10

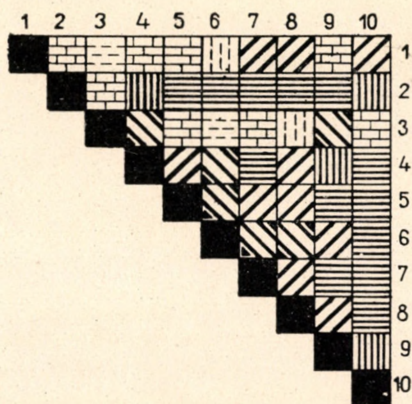


Abb. 10

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
100	35,2	26,6	32,9	38,8	17,7	40,0	41,8	33,8	45,1	1
	100	34,6	71,3	62,0	65,8	65,2	66,3	63,8	73,5	2
		100	50,0	33,3	29,8	20,0	19,0	53,9	38,8	3
			100	45,8	56,2	66,2	45,8	76,7	62,4	4
				100	51,3	46,6	46,0	60,3	68,0	5
					100	50,0	53,8	48,2	67,9	6
						100	47,8	62,8	63,3	7
							100	47,6	64,2	8
								100	70,6	9
									100	10

Tabelle V 9, 1952

	Species	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	a.	j.	S	A/m²	D	C
1	*Onychiurus armatus* TULLB.	4	4	7	7	9	2	2	2	6	4	24	18	42	4200	27,27	100
2	*Folsomia quadrioculata* TULLB.	—	6	—	7	2	6	4	5	3	5	5	33	38	3800	24,67	80
3	*Isotoma notabilis* SCHÄFF.	—	2	1	1	4	5	—	2	2	3	5	15	20	2000	12,92	80
4	*Lepidocyrtus lanuginosus* (GMEL.) TULLB.	2	2	—	1	2	—	1	2	1	3	2	14	16	1600	10,26	80
5	*Tullbergia Krausbaueri* BÖRN.	4	—	—	—	1	1	—	1	—	1	—	8	8	800	5,19	50
6	*Pseudosynella octopunctata* BÖRN.	—	2	—	—	—	1	—	3	—	—	—	6	6	600	3,89	30
7	*Odontella lamellifera* AX.	3	—	—	—	—	—	1	1	—	—	—	5	5	500	3,24	30
8	*Neanura muscorum* TEMPL.	2	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	4	4	400	2,60	20
9	*Hypogastrura viatica* TULLB.	—	1	—	—	3	—	—	—	—	—	1	3	4	400	2,60	20
10	*Pseudosynella alba* (PACK.) SCHÄFF.	—	—	1	—	—	1	—	—	—	1	—	3	3	300	1,95	30
11	*Orchesella* sp. juv.	—	—	—	—	1	—	1	—	1	—	—	3	3	300	1,95	30
12	*Sminthurus Lubbocki* TULLB.	—	—	—	—	—	—	1	—	1	1	—	3	3	300	1,95	30
13	*Megalothorax minimus* WILL.	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	1	1	100	0,65	10
14	*Isotomiel'a minor* SCHÄFF.	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	1	1	100	0,65	10
		15	17	9	16	18	16	10	21	14	19	37	117	154	15400	—	—

Der Septemberbestand wird durch die Abnahme der Charakteristika von *Folsomia quadrioculata* und *Isotoma notabilis* charakterisiert, sowie auch durch die zunehmende Tendenz der Charakteristika von *Onychiurus armatus* und *Tullbergia krausbaueri*. Die Zahl der akzessorischen und akzidentellen Arten ist (im Vergleich zu der Gesamtindividuenzahl) verhältnismässig hoch.

Oktober 1952 (Tabelle VI). In den 10 Bodenproben kamen 12 Arten mit 187 Individuen vor. Die vier absolut konstanten Arten waren : *Onychiurus armatus* ($C = 100$), *Folsomia quadrioculata* ($C = 80$), *Lepidocyrtus lanuginosus* ($C = 100$) und *Tullbergia krausbaueri* ($C = 80$). Die 152 Individuen der vier Arten machen 81,28% des Kollembolenbestandes aus. Zieht man einen Vergleich mit den Ergebnissen des vorhergehenden Monats, so fällt die hohe Konstanz und die 10,70%-ige Dominanz von *Tullbergia krausbaueri* auf. Diese

Abb. 11

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
100	42,8	50,0	83,3	42,8	33,3	71,4	57,1	28,5	57,1	1
	100	80,0	57,1	42,8	60,0	50,0	50,0	50,0	57,1	2
		100	66,6	50,0	75,0	57,1	57,1	60,0	66,6	3
			100	37,5	50,0	85,7	62,5	42,8	71,4	4
				100	33,3	50,0	50,0	28,5	37,5	5
					100	42,8	42,8	75,0	50,0	6
						100	55,5	37,5	62,5	7
							100	37,5	62,5	8
								100	42,8	9
									100	10

Abb. 12

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
100	49,1	28,2	65,7	20,7	15,7	40,7	57,4	15,7	63,1	1
	100	65,2	79,1	49,4	58,7	50,3	83,3	61,0	70,7	2
		100	52,8	55,0	76,7	69,6	59,7	75,0	59,8	3
			100	38,3	47,6	54,7	84,7	49,9	74,3	4
				100	65,0	65,7	43,8	62,5	47,1	5
					100	57,1	47,6	76,3	47,3	6
						100	48,3	46,4	63,8	7
							100	49,9	73,5	8
								100	47,3	9
									100	10

Tabelle VI 10, 1952

	Species	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	a.	j.	S	A/m²	D	C
1	*Onychiurus armatus* TULLB.	2	6	2	6	8	3	5	10	3	4	28	21	49	4900	26,20	100
2	*Folsomia quadrioculata* TULLB.	10	6	1	7	1	–	5	12	–	7	11	38	49	4900	26,20	80
3	*Lepidocyrtus lanuginosus* (GMEL.) TULLB.	1	2	3	2	5	3	10	2	2	4	9	25	34	3400	18,18	100
4	*Tullbergia Krausbaueri* BÖRN.............	–	3	2	4	–	1	1	6	2	1	5	15	20	2000	10,70	80
5	*Isotoma notabilis* SCHÄFF...........	4	–	–	4	–	–	1	3	–	2	1	13	14	1400	7,49	50
6	*Pseudosynella alba* (PACK.) SCHÄFF. ...	–	–	–	–	4	–	5	–	–	–	2	7	9	900	4,81	20
7	*Pseudosynella octopunctata* BÖRN.	–	–	–	–	2	–	–	2	–	–	–	4	4	400	2,14	20
8	*Sminthurus lubbocki* TULLB.	2	–	–	1	–	–	1	–	–	–	–	4	4	400	2,14	30
9	*Odontella lamellifera* AX.	–	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	1	100	0,53	10
10	*Neanura muscorum* TEMPL.	–	–	–	–	–	–	–	1	–	–	–	1	1	100	0,53	10
11	*Entomobrya* sp. juv. I.	–	–	–	–	–	–	–	–	1	–	–	1	1	100	0,53	10
12	*Arrhopalites coecus* TULLB.	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	–	1	1	100	0,53	10
		19	18	8	24	20	7	28	36	8	19	56	131	187	18700	–	–

hohen Charakteristika ergeben sich aus dem entschieden winterlichen Vermehrungszyklus dieser Art. *Isotoma notabilis* mit insgesamt 14 Individuen bildet 7,49% des Bestandes. Die zusammengesetzte Dominanz der 5 Arten beträgt also 88,77%. In den restlichen 11,23% sind 7 Arten vertreten.

Von den möglichen Kombinationen der Flächenpaare zeigen 30 bezüglich der Artidentität (Abb. 11) und 29 bezüglich der Dominanzidentität (Abb. 12) einen Wert von 50 bzw. von über 50%.

In bezug auf die Affinitätsverhältnisse findet man 9 Artenpaare, deren AGRELL'scher Index 50 bzw. höher als 50% ist. Der gemeinsame AGRELL'sche Index der Artenkombination *Onychiurus armatus—Folsomia quadrioculata—Lepidocyrtus lanuginosus* beträgt 80%.

Der Oktoberbestand wird durch die zunehmende Tendenz der Charakteristika von *Tullbergia krausbaueri* charakterisiert.

November 1952 (Tabelle VII). Die in 10 Bodenproben gefundenen 223 Individuen gehörten 11 Arten an. Absolut konstante Arten sind : *Onychiurus*

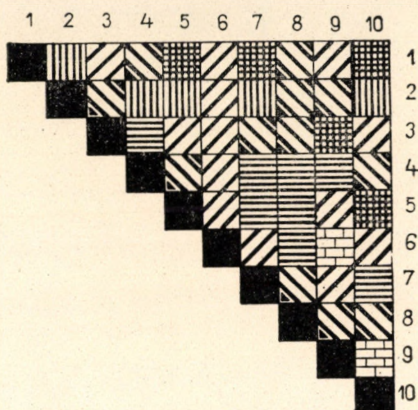


Abb. 13

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
100	50,0	50,0	66,6	42,8	12,5	83,3	50,0	57,1	50,0	1
	100	50,0	75,0	40,0	20,0	33,3	50,0	60,0	50,0	2
		100	66,6	66,6	28,5	37,5	71,4	83,3	50,0	3
			100	60,0	16,6	50,0	66,6	80,0	66,6	4
				100	40,0	28,5	66,6	80,0	42,8	5
					100	14,2	28,5	33,3	28,5	6
						100	37,5	42,8	37,5	7
							100	83,3	50,0	8
								100	57,1	9
									100	10

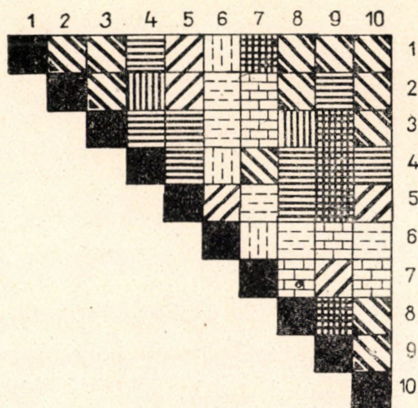


Abb. 14

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
100	78,6	46,0	56,0	80,0	42,8	82,6	55,0	42,5	82,3	1
	100	51,6	73,3	78,4	42,8	75,9	58,8	58,3	75,1	2
		100	60,0	45,8	40,0	53,5	55,8	88,8	40,6	3
			100	57,6	40,0	65,9	69,4	64,4	50,6	4
				100	48,7	65,1	64,6	48,1	82,8	5
					100	42,8	64,6	36,1	44,9	6
						100	54,4	49,0	65,6	7
							100	56,1	51,7	8
								100	38,3	9
									100	10

Tabelle VII XI, 1952

	Species	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	a.	j	S	A/m²	D	C
1	*Onychiurus armatus* Tullb.	18	8	6	6	13	3	16	7	10	40	26	101	127	12700	56,95	100
2	*Tullbergia Krausbaueri* Börn.	2	2	9	3	—	—	5	1	17	2	8	33	41	4100	18,25	80
3	*Folsomia quadrioculata* Tullb.	1	2	1	3	2	—	—	2	5	2	2	16	18	1800	8,07	80
4	*Isotoma notabilis* Schäff.	—	—	2	—	1	3	—	4	3	—	—	13	13	1300	5,83	50
5	*Lepidocyrtus lanuginosus* (Gmel.) Tullb.	1	—	1	3	1	—	2	2	1	1	2	10	12	1200	5,38	80
6	*Megalothorax minimus* Will.	2	—	—	—	—	—	2	—	—	—	1	3	4	400	1,79	20
7	*Neanura muscorum* Templ.	1	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	3	3	300	1,35	20
8	*Pseudosynella alba* (Pack.) Schäff.	—	—	—	—	—	1	—	—	—	1	—	2	2	200	0,90	20
9	*Pseudosynella octopunctata* Börn.	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	1	1	100	0,45	10
10	*Odontella lamellifera* Ax.	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	100	0,45	10
11	*Isotomodes* sp. juv.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1	1	100	0,45	10
		25	12	20	15	17	7	27	17	36	47	39	184	223	22300	—	—

armatus ($C = 100$), *Tullbergia krausbaueri* ($C = 80$), *Folsomia quadrioculata* ($C = 80$) und *Lepidocyrtus lanuginosus* ($C = 80$). Die obenerwähnten 4 Arten mit 198 Individuen bilden 88,65% des Bestandes. *Onychiurus armatus* mit 127 Individuen und einer 56,95%-igen Dominanz, *Tullbergia krausbaueri* mit 41 Individuen und einer 18,25%-igen Dominanz zeigen in diesem Monat die höchsten Werte. *Isotoma notabilis* mit insgesamt 13 Individuen bildet 5,83 des Bestandes. Die zusammengesetzte Dominanz der 5 Arten beträgt 94,48%, während sich die restlichen 5,52% auf 6 Arten verteilen.

Von den möglichen Kombinationen der Flächenpaare zeigen 27 bezüglich der Jaccard'schen Zahl (Abb. 13) und 30 bezüglich der Rekonen'schen Zahl (Abb. 14) einen Wert von 50 bzw. von über 50%.

Der Novemberbestand wird durch die hohen Charakteristika von *Onychiurus armatus* und *Tullbergia krausbaueri* gekennzeichnet, während sämtliche übrige Arten niedrige Werte zeigen. Der winterliche Vermehrungszyklus dieser beiden Arten drückt dem Novemberkollembolenbestand seinen Stempel auf.

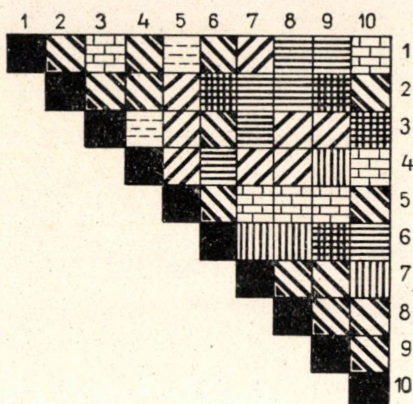


Abb. 15

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
100	50,0	33,3	50,0	25,0	57,1	44,4	62,5	66,6	37,5	1
	100	50,0	50,0	42,8	83,3	62,5	62,5	83,3	57,1	2
		100	28,5	42,8	57,1	62,5	44,4	42,8	83,3	3
			100	40,0	60,0	42,8	42,8	75,0	33,3	4
				100	50,0	37,5	37,5	33,3	50,0	5
					100	71,4	71,4	80,0	66,6	6
						100	55,5	57,1	71,4	7
							100	57,1	50,0	8
								100	50,0	9
									100	10

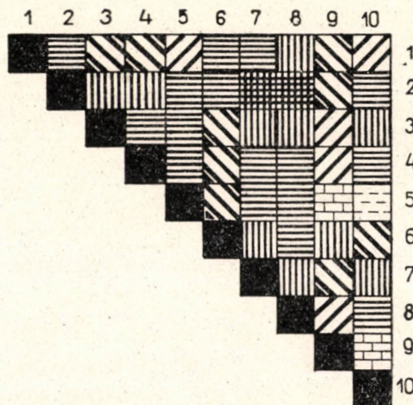


Abb. 16

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
100	68,9	56,0	55,0	45,0	61,7	64,8	73,3	56,4	48,0	1
	100	74,5	71,2	62,4	68,0	82,3	81,2	53,1	69,4	2
		100	60,0	64,0	57,1	71,5	78,9	40,9	75,0	3
			100	60,0	55,2	68,1	64,4	44,9	69,2	4
				100	55,2	67,4	63,7	30,7	25,3	5
					100	76,6	64,9	75,3	56,5	6
						100	77,7	58,7	70,9	7
							100	47,3	67,5	8
								100	33,7	9
									100	10

Tabelle VIII 12, 1952

	Species	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	a.	j.	S	A/m²	D	C
1	*Onychiurus armatus* TULLB.	5	18	11	6	4	5	11	11	3	7	28	53	81	8100	37,16	100
2	*Folsomia quadrioculata* TULLB.	5	10	4	2	2	9	8	6	17	2	20	45	65	6500	29,82	100
3	*Isotoma notabilis* SCHÄFF.	3	5	6	–	–	1	2	5	3	1	5	21	26	2600	11,92	80
4	*Tullbergia Krausbaueri* BÖRN.	2	3	–	2	–	1	2	1	4	–	6	9	15	1500	6,88	70
5	*Lepidocyrtus lanuginosus* (GMEL.) TULLB.	–	1	2	–	2	1	2	1	–	3	2	10	12	1200	5,50	70
6	*Pseudosynella alba* (PACK.) SCHÄFF.	2	–	–	–	–	–	–	2	–	–	1	3	4	400	1,83	20
7	*Sminthurus Lubbocki* TULLB.	–	4	–	–	–	–	–	–	–	–	–	4	4	400	1,83	10
8	*Odontella lamellifera* AX.	3	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	3	3	300	1,37	10
9	*Megalothorax minimus* WILL.	–	–	1	–	–	–	1	–	1	–	1	2	3	300	1,37	30
10	*Neanura muscorum* TEMPL.	–	–	–	–	2	–	–	–	–	–	1	1	2	200	0,92	10
11	*Isotomiella minor* SCHÄFF.	–	–	–	–	–	–	1	–	–	–	1	–	1	100	0,46	10
12	*Tomocerus* sp. juv.	–	–	–	–	–	–	–	1	–	–	–	1	1	100	0,46	10
13	*Entomobrya* sp. juv. I.	–	–	1	–	–	–	–	–	–	–	–	1	1	100	0,46	10
		20	41	25	10	10	17	27	27	28	13	65	153	218	21800	–	–

Dezember 1952 (Tabelle VIII). In den 10 Bodenproben waren 13 Arten mit 218 Individuen vertreten. Die drei absolut konstanten Arten des Bestandes waren : *Onychiurus armatus* ($C = 100$), *Folsomia quadrioculata* ($C = 100$) und *Isotoma notabilis* ($C = 80$). Die 172 Individuen dieser 3 Arten machen 78,90% des ganzen Bestandes aus. Die zusammengesetzte Dominanz von weiteren zwei Arten, *Tullbergia krausbaueri* und *Lepidocyrtus lanuginosus* beträgt 12,38%. Diese 5 Arten ergeben also 91,28% des Bestandes. Die restlichen 8,72% verteilen sich auf 8 andere Arten.

Von den möglichen Kombinationen der Flachenpaare zeigen 28 bezüglich der Artidentität (Abb. 15) und 37 bezüglich der Dominanzidentität (Abb. 16) einen Wert von 50 bzw. von über 50%. In bezug auf die Affinitätsverhältnisse findet man 10 Artenpaare mit einem AGRELL'schen Index von über 50%. Für den Dezemberbestand sind die im Abnehmen begriffenen Charakteristika von *Onychiurus armatus* und *Tullbergia krausbaueri* und die im Zunehmen begriffenen von *Folsomia quadrioculata* charakteristisch.

Abb. 17

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
100	50,0	57,1	100	60,0	37,5	57,1	75,0	37,5	60,0	1
	100	50,0	50,0	50,0	50,0	71,4	60,0	33,3	80,0	2
		100	57,1	37,5	75,0	75,0	42,8	55,5	57,1	3
			100	60,0	37,5	57,1	75,0	37,5	60,0	4
				100	37,5	37,5	75,0	22,2	60,0	5
					100	55,5	42,8	40,0	57,1	6
						100	42,8	55,5	57,1	7
							100	25,0	75,0	8
								100	37,5	9
									100	10

Abb. 18

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
100	78,8	76,1	49,4	69,9	44,2	66,6	86,6	57,2	85,2	1
	100	71,1	34,7	62,2	40,1	60,5	80,5	42,0	88,8	2
		100	39,1	76,0	63,3	80,7	81,3	67,6	77,7	3
			100	45,0	46,3	44,2	41,6	37,5	39,2	4
				100	55,7	72,3	81,6	54,5	68,5	5
					100	62,6	52,3	49,3	49,9	6
						100	67,3	74,4	63,7	7
							100	52,2	86,8	8
								100	48,6	9
									100	10

Tabelle IX

1, 1953

	Species	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	a.	j.	S	A/m²	D	C
1	*Folsomia quadrioculata* TULLB.	17	17	29	1	4	2	8	7	6	9	51	49	100	10000	44,05	100
2	*Onychiurus armatus* TULLB.	5	3	16	1	3	3	8	3	6	2	15	35	50	5000	22,03	100
3	*Lepidocyrtus lanuginosus* (GMEL.) TULLB.	4	3	7	5	2	3	3	2	—	2	6	25	31	3100	13,66	90
4	*Tullbergia Krausbaueri* BÖRN.	—	1	7	—	—	2	2	—	2	1	1	14	15	1500	6,60	60
5	*Isotoma notabilis* SCHÄFF.	4	—	2	1	—	—	2	—	3	—	3	9	12	1200	5,29	50
6	*Pseudosynella alba* (PACK.) SCHÄFF.	—	—	2	—	—	2	2	—	1	—	1	6	7	700	3,08	40
7	*Odontella lamellifera* AX.	—	3	—	—	—	—	1	—	—	—	3	1	4	400	1,76	20
8	*Neanura muscorum* TEMPL.	—	—	1	—	—	1	—	—	—	—	—	2	2	200	0,88	20
9	*Isotomiella minor* SCHÄFF.	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	2	2	200	0,88	10
10	*Pseudosynella octopunctata* BÖRN.	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	2	2	200	0,88	10
11	*Megalothorax minimus* WILL.	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	1	1	100	0,44	10
12	*Sminthurus Lubbocki* TULLB.	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	1	1	100	0,44	10
		30	27	64	8	10	14	26	12	22	14	80	147	227	22700	—	—

Januar 1953 (Tabelle IX). In den 10 Bodenproben kamen 12 Arten mit 227 Individuen vor. Die drei absolut konstanten Arten des Bestandes waren : *Onychiurus armatus* ($C = 100$), *Folsomia quadrioculata* ($C = 100$) und *Lepidocyrtus lanuginosus* ($C = 90$). Die 181 Individuen dieser 3 Arten bilden 79,74% der Biozönose. Die zusammengesetzte Dominanz von zwei weiteren Arten — die auch in der Analyse des vorhergehenden Monats in Betracht gezogen wurden — von *Tullbergia krausbaueri* und *Isotoma notabilis*, beträgt 11,98%; folglich beträgt die zusammengesetzte Dominanz der vorerwähnten 4 Arten 91,63%. Die restlichen 8,37% verteilen sich auf 7 andere akzessorische bzw. akzidentelle Arten.

Von den möglichen Kombinationen der Flächenpaare zeigen 30 bezüglich der Artidentität (Abb. 17) und 31 bezüglich der Dominanzidentität (Abb. 18) Werte von 50 bzw. von über 50%. Der AGRELL'sche Index von 8 Artenpaaren ist höher als 50%; auch der gemeinsame AGRELL'sche Index der Artenkombi-

Abb. 19

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
100	16,6	75,0	25,0	75,0	16,6	60,0	28,5	42,8	33,3	1
	100	14,2	0,0	14,2	33,3	28,5	42,8	22,2	28,5	2
		100	20,0	100	33,3	80,0	42,8	57,1	50,0	3
			100	20,0	0,0	16,6	14,2	12,5	16,6	4
				100	33,3	80,0	42,8	57,1	50,0	5
					100	28,5	42,8	37,5	28,5	6
						100	57,1	71,4	66,6	7
							100	62,5	57,1	8
								100	50,0	9
									100	10

Abb. 20

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
100	50,0	63,3	10,0	60,0	50,0	43,3	38,5	71,1	21,7	1
	100	33,3	0,0	35,0	60,0	29,1	60,0	61,1	41,1	2
		100	11,1	74,4	44,4	55,5	46,8	55,5	33,9	3
			100	5,0	0,0	12,4	21,4	11,1	29,4	4
				100	60,0	79,9	40,7	51,1	40,2	5
					100	58,3	48,2	61,1	35,2	6
						100	48,7	49,9	60,2	7
							100	61,8	61,7	8
								100	39,5	9
									100	10

Tabelle X 2, 1953

	Species	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	a.	j.	S	A/m²	D	C
1	*Onychiurus armatus* Tullb.	7	5	3	—	7	4	4	4	10	2	23	23	46	4600	31,72	90
2	*Lepidocyrtus lanuginosus* (Gmel.) Tullb.	1	—	1	13	1	—	3	3	2	5	9	20	29	2900	20,00	80
3	*Isotoma notabilis* Schäff.	—	—	1	—	7	2	10	1	1	4	7	19	26	2600	17,93	70
4	*Tullbergia Krausbaueri* Börn.	—	3	—	—	—	—	3	3	2	5	6	10	16	1600	11,03	50
5	*Folsomia quadrioculata* Tullb.	1	—	4	—	5	—	4	—	1	—	7	9	16	1600	11,03	50
6	*Arrhopalites coecus* Tullb.	—	1	—	—	—	1	—	2	—	—	—	4	4	400	2,76	30
7	*Pseudosynella octopunctata* Börn.	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	1	1	2	200	1,38	10
8	*Isotomiella minor* Schäff.	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—	1	1	2	200	1,38	20
9	*Sminthurus Lubbocki* Tullb.	—	—	—	—	—	1	—	—	1	—	—	2	2	200	1,38	20
10	*Pseudosynella alba* (Pack.) Schäff....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1	1	100	0,69	10
11	*Entomobrya* sp. j. I...	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	100	0,69	10
		10	10	9	15	20	8	24	14	18	17	54	91	145	14500	—	—

nation *Folsomia quadrioculata—Onychiurus armatus—Lepidocyrtus lanuginosus* beträgt 90%.

Der Januarbestand ist durch die weitere Entwicklung der im Dezember beobachteten Tendenz der Charakteristika gekennzeichnet, d. h. die Charakteristika von *Folsomia quadrioculata* zeigen eine Zunahme und die von *Onychiurus armatus* eine Abnahme.

Februar 1953 (Tabelle X). In den 10 Bodenproben wurden 11 Arten mit einer Gesamtindividuenzahl von 145 gefunden. Die zwei konstanten Arten des Februarbestandes, *Onychiurus armatus* ($C = 90$) und *Lepidocyrtus lanuginosus* ($C = 80$) zeigen eine 51,72%-ige Dominanz. Die zusammengesetzte Dominanz von *Tullbergia krausbaueri*, *Isotoma notabilis* und *Folsomia quadrioculata* beträgt 39,99%, folglich ist der zusammengesetzte *D*-Wert der 5 Arten 91,71%, während sich die restlichen 8,29% auf 6 andere Arten verteilen.

Von den möglichen Kombinationen der Flächenpaare zeigen 16 bezüglich der Artidentität (Abb. 19) und 20 bezüglich der Dominanzidentität (Abb. 20) einen Wert von 50 bzw. von über 50%.

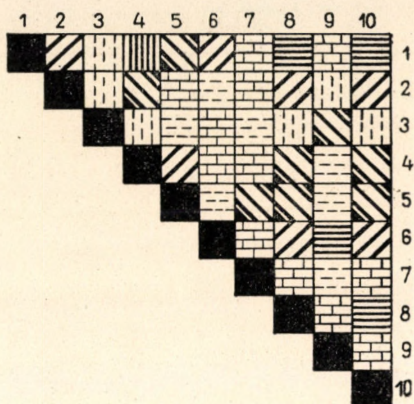


Abb. 21

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
100	42,8	14,2	71,4	57,1	42,8	30,0	66,6	33,3	66,6	1
	100	14,2	50,0	37,5	25,0	30,0	42,8	14,2	42,8	2
		100	11,1	28,5	33,3	22,2	14,2	50,0	14,2	3
			100	44,4	33,3	36,3	50,0	25,0	50,0	4
				100	37,5	55,5	57,1	28,5	57,1	5
					100	30,0	42,8	60,0	42,8	6
						100	30,0	22,2	30,0	7
							100	33,3	66,6	8
								100	33,3	9
									100	10

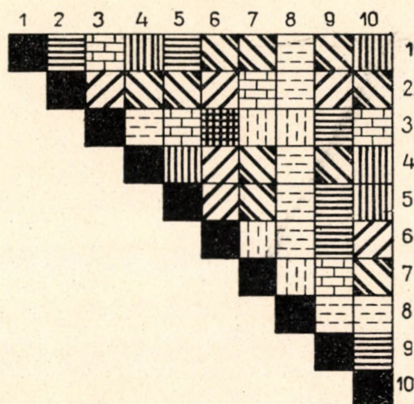


Abb. 22

1		3	4	5	6	7	8	9	10	
100	67,5	37,5	77,8	68,7	52,8	56,2	27,5	56,2	72,9	1
	100	40,0	56,3	50,0	47,6	33,5	22,4	40,0	51,6	2
		100	27,2	35,0	82,6	10,7	15,5	61,6	33,3	3
			100	77,2	42,6	55,8	27,5	59,0	71,9	4
				100	45,3	52,1	27,5	60,0	73,3	5
					100	17,3	25,8	64,1	48,7	6
						100	12,0	32,1	49,9	7
							100	20,6	27,5	8
								100	66,6	9
									100	10

Tabelle XI

3, 1953

	Species	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	a.	j.	S	A/m²	D	C
1	*Lepidocyrtus lanuginosus* (GMEL.) TULLB.	6	4	12	6	6	42	—	9	6	3	6	89	95	9500	39,09	90
2	*Entomobrya* sp. j. I....	—	—	—	—	—	—	—	42	—	—	—	42	42	4200	17,28	10
3	*Isotoma notabilis* SCHÄFF.	3	—	—	7	6	4	7	3	4	4	3	35	38	3800	15,64	80
4	*Onychiurus armatus* TULLB.	4	2	—	5	3	4	9	3	—	1	7	24	31	3100	12,75	80
5	*Tullbergia Krausbaueri* BÖRN.	2	1	—	1	1	—	6	1	—	2	3	11	14	1400	5,76	70
6	*Pseudosynella alba* (PACK.) SCHÄFF. ...	—	—	1	—	—	1	2	—	1	—	2	3	5	500	2,05	40
7	*Pseudosynella octopunctata* BÖRN.	—	—	—	—	3	—	1	—	—	—	1	3	4	400	1,64	20
8	*Megalothorax minimus* WILL.	—	2	—	—	—	—	1	—	—	—	—	3	3	300	1,23	20
9	*Sminthurus Lubbocki* TULLB.	—	—	1	—	1	—	1	—	—	—	—	3	3	300	1,23	30
10	*Odontella lamellifera* AX.	—	1	—	1	—	—	—	—	—	—	—	2	2	200	0,82	20
11	*Folsomia quadrioculata* TULLB.	1	—	—	1	—	—	—	—	—	—	1	1	2	200	0,82	20
12	*Orchesella* sp. j.	—	—	—	1	—	—	1	—	—	—	—	2	2	200	0,82	20
13	*Neanura muscorum* TEMPL.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1	1	100	0,41	10
14	*Symphypleona* sp. j. ..	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	1	1	100	0,41	10
		16	10	14	22	20	52	28	58	11	12	23	220	243	24300	—	—

Gegenüber den vorhergehenden Monaten zeigt die Struktur des Februarbestandes eine ziemlich hochgradige Inhomogenität ; eine befriedigende Erklärung kann dafür nicht gegeben werden, vielleicht ist sie in der Aggregation zu suchen, die wahrscheinlich wegen der grossen Kälte an gewissen Orten vorkommt. Der Bestand ist überdies durch die Abnahme der Individuenzahl von *Folsomia quadrioculata* charakterisiert.

März 1953 (Tabelle XI). In den 10 Bodenproben kommen 14 Arten mit 243 Individuen vor. In dem Märzbestand finden sich drei absolut konstante Arten : *Onychiurus armatus* ($C = 80$), *Isotoma notabilis* ($C = 80$) und *Lepidocyrtus lanuginosus* ($C = 90$). Diese 3 Arten mit 164 Individuen bilden 67,48% des Kollembolenbestandes. Die zusammengesetzte Dominanz von zwei weiteren Arten, *Tullbergia krausbaueri* und *Folsomia quadrioculata*, beträgt 6,58%. Diese 5 Arten machen also 74,06% des Bestandes aus, während sich die restlichen 25,94% auf 9 andere Arten verteilen.

Abb. 23

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
100	50,0	55,5	66,6	50,0	33,3	71,4	71,4	55,5	75,0	1
	100	50,0	44,4	42,8	42,8	66,6	66,6	50,0	71,4	2
		100	50,0	33,3	33,3	50,0	50,0	55,5	55,5	3
			100	44,4	44,4	62,5	62,5	50,0	66,6	4
				100	25,0	66,6	66,6	50,0	50,0	5
					100	42,8	42,8	50,0	33,3	6
						100	100	50,0	71,4	7
							100	50,0	71,4	8
								100	55,5	9
									100	10

Abb. 24

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
100	72,2	69,9	59,0	59,9	53,3	73,3	52,9	59,0	67,7	1
	100	61,1	63,4	53,3	50,7	62,2	48,5	55,5	62,9	2
		100	53,1	69,9	55,5	63,3	38,2	51,5	53,6	3
			100	47,6	55,0	45,6	49,6	38,0	59,7	4
				100	59,7	64,9	46,0	51,1	50,9	5
					100	59,1	65,4	58,1	71,3	6
						100	70,5	74,7	77,7	7
							100	79,0	78,1	8
								100	74,6	9
									100	10

Tabelle XII 4, 1953

	Species	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	a.	j.	S	A/m²	D	C
1	*Folsomia quadrioculata* TULLB.	7	2	4	3	5	9	7	12	24	13	4	82	86	8600	38,39	100
2	*Isotoma notabilis* SCHÄFF.	4	1	5	4	7	8	2	1	2	4	—	38	38	3800	16,96	100
3	*Onychiurus armatus* TULLB.	10	2	4	1	4	—	4	1	7	2	7	28	35	3500	15,63	90
4	*Lepidocyrtus lanuginosus* (GMEL.) TULLB.	5	3	1	7	—	4	1	3	5	5	4	30	34	3400	15,17	90
5	*Sminthurus Lubbocki* TULLB.	1	—	—	2	3	—	1	2	—	1	—	10	10	1000	4,46	60
6	*Tullbergia Krausbaueri* BÖRN.	2	—	2	2	—	—	—	—	1	1	3	5	8	800	3,57	50
7	*Pseudosynella alba* (PACK.) SCHÄFF.	—	—	—	—	1	—	—	—	2	—	—	3	3	300	1,35	20
8	*Isotomiella minor* SCHÄFF.	—	—	—	1	—	1	—	—	—	—	2	—	2	200	0,89	20
9	*Pseudosynella octopunctata* BÖRN.	—	1	—	—	—	—	—	—	—	1	—	2	2	200	0,89	20
10	*Arrhopalites coecus* TULLB.	—	—	—	—	—	1	—	—	1	—	—	2	2	200	0,89	20
11	*Neanura muscorum* TEMPL.	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	100	0,45	10
12	*Entomobrya* sp. juv. II.	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	1	1	100	0,45	10
13	*Orchesella bifasciata* NIC.	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	100	0,45	10
14	*Orchesella* sp. j.	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	100	0,45	10
		30	9	18	21	20	23	15	19	42	27	20	204	224	22400	—	—

Von den möglichen Kombinationen dar Aufnahmeflächenpaare finden sich 13, die in bezug auf die JACCARD'sche Zahl (Abb. 21), und 22, die in bezug auf die RENKONEN'sche Zahl (Abb. 22) einen Wert von 50 bzw. von über 50% aufweisen.

Der Märzbestand wird einesteils durch des fast vollständige Fehlen von *Folsomia quadrioculata* (2 Individuen, $D = 0{,}82\%$, $C = 20$), andernteils durch die gewaltige Individuenzahl von *Lepidocyrtus lanuginosus* (130 Individuen, $D = 53{,}50\%$, $C = 90$) charakterisiert.

April 1953 (Tabelle XII). In den 10 Bodenproben fanden sich 14 Arten mit 224 Individuen vor. Die vier absolut konstanten Arten des Aprilbestandes waren: *Onychiurus armatus* ($C = 90$), *Isotoma notabilis* ($C = 100$), *Folsomia quadrioculata* ($C = 100$) und *Lepidocyrtus lanuginosus* ($C = 90$). Die 193 Individuen dieser 4 Arten bilden 86,15% des Bestandes. Der zusammengesetzte

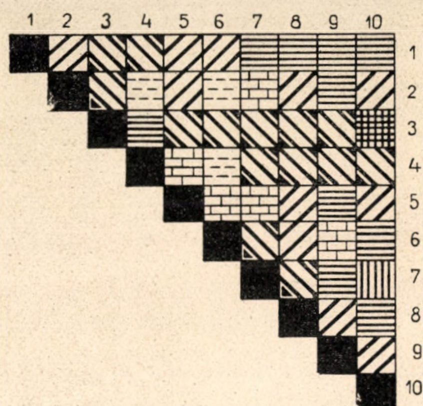


Abb. 25

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
100	44,4	50,0	50,0	45,4	44,4	66,6	62,5	60,0	62,5	1
	100	50,0	28,5	44,4	25,0	33,3	42,8	62,5	42,8	2
		100	60,0	50,0	50,0	57,1	50,0	50,0	80,0	3
			100	33,3	28,5	57,1	50,0	50,0	50,0	4
				100	30,0	36,3	44,4	60,0	44,0	5
					100	50,0	42,8	30,0	66,6	6
						100	50,0	66,6	71,4	7
							100	44,4	66,6	8
								100	44,4	9
									100	10

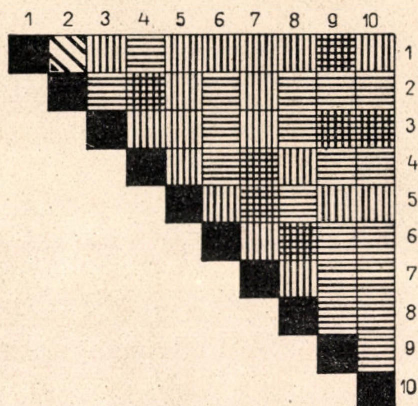


Abb. 26

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
100	55,1	79,1	69,4	72,4	70,8	75,4	76,6	85,3	79,1	1
	100	67,4	81,0	75,1	62,1	77,1	62,5	66,6	61,7	2
		100	70,0	75,6	68,0	70,3	68,9	83,0	83,3	3
			100	74,9	62,8	85,4	73,3	67,2	67,5	4
				100	73,6	82,8	65,9	72,4	75,8	5
					100	74,5	81,8	62,2	68,6	6
						100	74,9	67,6	66,1	7
							100	68,1	69,6	8
								100	85,5	9
									100	10

Tabelle XIII 5, 1953

	Species	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	a.	j.	S	A/m²	D	C
1	*Folsomia quadrioculata* TULLB.	12	55	21	27	18	6	23	11	16	25	10	204	214	21400	62,03	100
2	*Onychiurus armatus* TULLB.	4	4	8	4	2	—	2	2	8	15	2	47	49	4900	14,20	90
3	*Isotoma notabilis* SCHÄFF.	2	5	8	—	3	1	2	—	3	5	3	26	29	2900	8,40	80
4	*Lepidocyrtus lanuginosus* (GMEL.) TULLB.	1	—	2	3	3	2	3	4	1	5	4	20	24	2400	6,95	90
5	*Sminthurus Lubbocki* TULLB.	2	—	—	—	—	1	2	2	—	1	3	5	8	800	2,32	50
6	*Tullbergia Krausbaueri* BÖRN.	1	1	—	—	1	—	—	1	2	—	—	6	6	600	1,74	50
7	*Isotomiella minor* SCHÄFF.	1	—	—	2	—	—	2	—	1	—	1	5	6	600	1,74	40
8	*Arrhopalites coecus* TULLB.	—	—	—	—	1	—	1	—	1	—	1	2	3	300	0,87	30
9	*Pseudosynella alba* (PACK.) SCHÄFF. ...	—	1	—	—	—	—	—	—	1	—	—	2	2	200	0,58	20
10	*Odontella lamellifera* AX.	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	1	—	1	100	0,29	10
11	*Entomobrya muscorum* NIC.	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	100	0,29	10
12	*Entomobrya* sp. juv. II.	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	1	1	100	0,29	10
13	*Symphypleona* sp. j. ..	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	1	1	100	0,29	10
		24	66	39	36	30	11	35	20	32	52	25	320	345	34500	—	—

D-Wert von weiteren zwei Arten, *Tullbergia krausbaueri* und der seit dem Monat Mai des vorigen Jahres jetzt wieder höhere Charakteristika zeigenden Art *Sminthurus Lubbocki*, beträgt 8,03%. Die zusammengesetzte Dominanz der obenerwähnten 6 Arten beträgt also 94,18%, während sich die restlichen 5,82% auf 8 andere Arten verteilen.

Von den möglichen Kombinationen der Aufnahmeflächenpaare finden sich 33, die in bezug auf die JACCARD'sche Zahl (Abb. 23) und 38, die bezüglich der REKONEN'schen Zahl (Abb. 24) einen Wert von 50 bzw. über 50% haben. Der Aprilbestand ist auch in Hinsicht auf die Affinitätsverhältnisse überaus homogen. 14 Artenpaare sind zu finden, deren AGRELL'scher Index 50 bzw. über 50% beträgt. Auch der AGRELL'sche Index der 4 absolut konstanten Arten beträgt 80%.

Der Aprilbestand ist durch die plötzlich ansteigende Individuenzahl von *Folsomia quadrioculata* gekennzeichnet, die den Anfang des Frühjahrsver-

Tabelle XIV 5, 1952—5, 1953

	Species	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V
1	*Folsomia quadrioculata* TULLB.	95	25	10	50	38	49	18	65	100	16	2	86	214
2	*Onychiurus armatus* TULLB.	73	82	68	20	42	49	127	81	50	46	31	35	49
3	*Lepidocyrtus lanuginosus* (GMEL.) TULLB.	21	47	39	14	16	34	12	12	31	29	95	34	24
4	*Isotoma notabilis* SCHÄFF.	70	7	6	24	20	14	13	26	12	26	38	38	29
5	*Tullbergia Krausbaueri* BÖRN.	10	9	5	5	8	20	41	15	15	16	14	8	6
6	*Pseudosynella alba* (Pack.) SCHÄFF.	4	16	9	4	3	9	2	4	7	1	5	3	2
7	*Pseudosynella octopunctata* BÖRN.	5	—	6	—	6	4	1	—	2	2	9	2	—
8	*Sminthurus Lubbocki* TULLB.	10	3	2	—	3	4	—	4	1	2	3	10	8
9	*Entomobrya* sp. j. II	2	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1
10	*Arrhopalites coecus* TULLB.	2	—	—	—	—	1	—	—	—	4	—	2	3
11	*Isotomiella minor* SCHÄFF.	1	2	—	1	1	—	—	1	2	2	—	2	6
12	*Orchesella* sp. juv.	1	—	1	—	3	—	—	—	—	—	2	1	—
13	*Neanura muscorum* TEMPL.	—	5	4	6	4	1	3	2	2	—	1	1	—
14	*Orchesella flavescens* BRAUL.	—	2	—	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—
15	*Entomobrya* sp. juv. I.	—	1	—	1	—	1	—	1	—	1	42	—	—
16	*Orchesella bifasciata* NIC.	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—
17	*Megalothorax minimus* WILL.	—	—	2	—	1	—	1	3	1	—	3	—	—
18	*Entomobrya nivalis* NIC.	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
19	*Odontella lamellifera* AX.	—	—	—	—	5	1	1	3	4	—	2	—	1
20	*Hypogastrura viatica* TULLB.	—	—	—	—	4	—	—	—	—	—	—	—	—
21	*Isotomodes* sp. juv.	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—
22	*Tomocerus* sp. juv.	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—
23	*Symphypleona* sp. juv.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1
24	*Entomobrya muscorum* NIC.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
		294	201	154	126	154	187	223	218	227	145	243	224	345

mehrungszyklus bedeutet. Die Charakteristika der übrigen Arten weisen — abgesehen von *Isotoma notabilis* — eine abnehmende Tendenz auf.

Mai 1953 (Tabelle XIII). Die zehn Bodenproben enthielten 13 Arten. Die Gesamtindividuenzahl betrug 345. Die vier absolut konstanten Arten des Bestandes waren : *Isotoma notabilis* ($C = 80$), *Folsomia quadrioculata* ($C = 100$), *Lepidocyrtus lanuginosus* ($C = 90$), *Onychiurus armatus* ($C = 90$). Die 316 Individuen dieser vier Arten machen 91,58% des Bestandes aus. Die zusammen-

gesetzte Dominanz von zwei weiteren Arten, *Tullbergia krausbaueri* und *Sphyrotheca lubbocki*, beträgt 4,06%. Die genannten 6 Arten machen also insgesamt 95,64% des Kollembolenbestandes des Monats Mai aus, während sich die restlichen 4,30% auf noch zwei andere Arten verteilen.

Von den möglichen Kombinationen der Aufnahmeflächenpaare zeigen 26 bezüglich der Artidentität (Abb. 25) und sämtliche Paare bezüglich der Dominanzidentität (Abb. 26) einen Wert von 50 bzw. von über 50%.

Die Auswertung des ganzjährigen Materials

Im Laufe der ein volles Jahr dauernden Untersuchung wurden in den Bodenproben 24 Kollembolenarten festgestellt (Tabelle XIV). Überblickt man die Gesamtergebnisse der einzelnen Monatsaufnahmen, so fällt schon im ersten

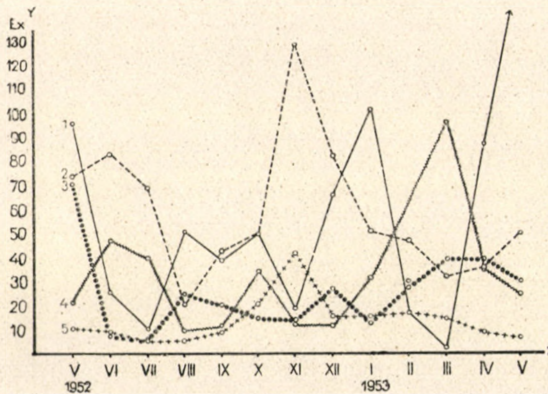


Abb. 27

Augenblick in die Augen, dass von den Arten mit durchschnittlich hohen Charakteristika zu jedem Zeitpunkt sowohl junge als auch entwickelte Individuen zu finden sind. Oberflächlich, auf Grund des ersten Eindruckes liesse sich daraus der Schluss ziehen, dass diese Tiere möglicherweise überhaupt keinen bestimmten Vermehrungszyklus haben. Tatsächlich kann aus den Tabellen festgestellt werden, dass junge Tiere in jedem Monat vorkommen, fertigt man jedoch auf Grund der Gesamtindividuenzahl ein Graphikon der einzelnen Arten an, so lässt sich eine entschiedene, oftmals beträchtliche Zunahme der Individuenzahl feststellen (Abb. 27). Die hohe Individuenzahl geht stets auf die jungen Individuen zurück. Aller Wahrscheinlichkeit nach besteht die Möglichkeit, dass an gewissen Orten unter Einwirkung günstiger ökologischer Verhältnisse wann immer eine geringfügige Vermehrung auftritt, während sich unter ungünstigen Verhältnissen möglicherweise auch das Ausschlüpfen aus den Eiern hinziehen

kann. Eine stärkere Vermehrung ist jedoch nur unter den ökologischen Verhältnissen einer bestimmten Jahreszeit möglich. Dies dürfte wohl der Grund sein, warum die einzelnen Arten, obgleich in jedem Monat junge Individuen zu finden sind, dennoch einen an die Jahreszeit gebundenen Zyklus aufweisen.

Im nachstehenden sollen die im Lauf eines Jahres auftretenden Schwankungen der Individuenzahl von 5 ihrer Massenverhältnisse halber wichtigen Arten untersucht werden (Abb. 27).

Onychiurus armatus TULLB. Zeigt ein entschiedenes Maximum im Frühwinter, ausserdem kann im Frühsommer ein starkes Ansteigen der Individuenzahl wahrgenommen werden. Fast die gleichen Verhältnisse lassen sich auch im Fall von *Tullbergia krausbaueri* beobachten, doch fehlt bei dieser Art die Zunahme der Individuenzahl im Frühsommer.

Folsomia quadrioculata TULLB. Die stärkste Zunahme der Individuenzahl zeigt sich im Frühjahr (April—Mai) und im Winter (Januar). Unter günstigen Verhältnissen kann — wie aus der Aufnahme im Mai 1953 ersichtlich ist — die Frühjahrsvermehrung beträchtliche Ausmasse annehmen. Ausserdem ist auch ein stärkeres Ansteigen der Individuenzahl Ende des Sommers und im Herbst festzustellen.

Isotoma notabilis SCHÄFF. weist im Frühjahr, *Lepidocyrtus lanuginosus* (GMEL) TULLB. am Anfang des Frühjahrs ein Ansteigen der Individuenzahl auf.

Eine ähnliche Lage kann — insofern dies auf Grund der niedrigen Individuenzahl möglich ist — auch im Fall der akzidentellen und akzessoirschen Arten beobachtet werden.

Aus den obigen Feststellungen geht also hervor, dass die Kollembolen — zumindest ein grosser Teil von ihnen — eurychrone, d. h. das ganze Jahr hindurch anzutreffende Tiere sind. Dieser Umstand ist bei den zönologischen Untersuchungen von grosser Wichtigkeit, da man sich auf diese Weise auf Grund einer zu jedem beliebigem Zeitpunkt ausgeführten Aufnahme ein — zumindest in grossen Zügen — richtiges Bild des Kollembolenbestandes des betreffenden Waldes wird machen können. Natürlich ändern sich die Charakteristika der einzelnen Arten beständig, diese Veränderungen sind jedoch bei den jederzeit die Hauptmasse des Bestandes bildenden durch hohe Charakteristika ausgezeichneten Arten nicht derartig, dass sie das Allgemeinbild stören würden. Die obigen Feststellungen sind — unserer Ansicht nach — nur für die Kollembolen der Waldbiozönosen gültig, es ist möglich, dass sich z. B. im Fall einer mesophilen Wiesenassoziation die Lage anders gestaltet.

Die Kollembolenbiozönose des *Querceto-Potentilletum albae* des Julianna-Meierhofes wird hier mit dem Namen *Onchyiurus armatus—Isotoma notabilis—Folsomia quadrioculata* parc. soc. bezeichnet. Diese drei Arten bilden fast zu jedem Zeitpunkt die Hauptmasse des Bestandes, ihre zusammengesetzte Dominanz betrug im Lauf des untersuchten Jahres im Minimum 29,21 %, im Maximum 84,63 %. Ihre gemeinsame Abundanz/m^2 war im Minimum 7,100 und im Maxi-

mum 29,200. Im folgenden sind die zusammengesetzten *D*- und *A*/m²-Werte und die Gesamtindividuenzahl/m² angegeben.

Tabelle XV

Monat	Zusammengesetzter		Gesamtindividuenzahl/m²
	D-Wert %	*A*/m²-Wert	
Mai 1952	80,93	23,800	29,400
Juni 1952	56,71	11,400	20,100
Juli 1952	55,03	8,400	15,400
August 1952	74,59	9,400	12,600
September 1952	64,83	10,000	15,400
Oktober 1952.........	59,89	11,200	18,700
November 1952.......	70,85	15,800	22,300
Dezember 1952	78,90	17,200	21,800
Januar 1953..........	71,37	16,200	22,700
Februar 1953.........	60,68	8,800	14,500
März 1953	29,21	7,100	24,300
April 1953	70,98	15,900	22,400
Mai 1953	84,63	29,200	34,500

Vom Gesichtspunkt der Biozönose sind noch die Arten *Tullbergia Krausbaueri* und *Lepidocyrtus lanuginosus* mit Rücksicht auf ihre Massenverhältnisse und ihre konstante Anwesenheit zu erwähnen.

Die zusammengesetzte Dominanz der vorerwähnten fünf Arten wird gemäss der nachstehenden Numerierung in der folgenden Tabelle **(Tab. XVI)** und der dazugehörigen Abbildung veranschaulicht (Abb. 28).

Tabelle XVI

Sp.	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5
1	32,3	12,4	6,4	39,6	24,6	26,2	8,0	29,8	44,0	11,0	0,8	38,3	62,0
2	24,8	40,7	44,1	15,8	27,2	26,2	56,9	37,1	22,0	31,7	12,7	15,6	14,2
3	3,4	4,4	3,2	3,9	5,1	10,7	18,2	6,8	6,6	11,0	5,7	3,5	1,7
4	23,8	3,4	3,8	19,0	12,9	7,4	5,8	11,9	5,2	17,9	15,5	16,9	8,4
5	7,1	23,3	25,3	11,1	10,2	18,1	5,3	5,5	13,6	20,0	39,0	15,1	6,9
	91,4	84,5	83,1	89,6	80,3	88,7	94,4	91,2	91,6	91,7	74,0	89,7	93,3

1 = *Folsomia quadrioculata*, 2 = *Onychiurus armatus*, 3 = *Tullbergia krausbaueri*, 4 = *Isotoma notabilis*, 5 = *Lepidocyrtus lanuginosus*. *(Die römischen Zahlen bezeichnen die Monate)*

Die unterhalb des Striches befindlichen Werte der zusammengesetzten Dominanz sind mit Berückischtigung der zweiten, hier nicht angeführten Dezimale angegeben.

Die obenerwähnten fünf Arten machten also im Jahresdurchschnitt 88,00% der ganzen Kollembolenzönosis aus.

Die Hauptmasse der untersuchten Kollembolenbiozönose der Querceto-Potentilletum albae-Assoziation (Tabellen I—XIV) wird durch konstante, dominante, eine hohe Abundanz aufweisende Arten gebildet. Dies ist unserer

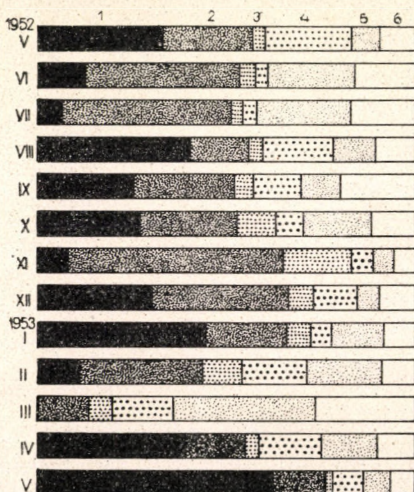


Abb. 28

Meinung nach bei Biozönosen, die aus wenigen Arten bestehen und im grossen und ganzen eine identische Lebensform aufweisen, eine gesetzmässige Erscheinung.

Die Homogenität des untersuchten Bestandes

Der Homogenitätsgrad eines Bestandes kann exakt zahlenmässig auf dreifache Weise ausgedrückt werden:

1. Für den zahlenmässigen Ausdruck der Artidentität wird die JACCARD'sche Zahl benutzt. Aus den Aufnahmeanalysen der einzelnen Monate ist zu sehen, dass von den möglichen Kombinationen der 10 Bodenproben im Minimum 12, im Maximum 35 Flächenpaare einen Wert von 50 bzw. von über 50% zeigen. Diese Tatsache bringt deutlich zum Ausdruck, dass innerhalb der Bodenproben (Flächen) der einzelnen monatlichen Aufnahmen — von den minimalen Werten abgesehen — bloss eine geringe Variabilität besteht, dass

ihre Arten zum grossen Teil identisch (gemeinsam) sind und dass der Bestand eine fast ideale Homogenität zeigt.

Hiernach soll der Bestand der einzelnen Monate vom Gesichtspunkt der Artidentität untersucht und vergleichen werden. Die Berechnung der JACCARD'schen Zahlen ergibt das folgende Bild :

5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	
100	50,0	66,6	46,6	62,5	60,0	43,7	47,0	60,0	76,9	52,5	85,7	66,6	5
	100	52,2	76,9	50,0	56,2	41,7	62,5	56,2	60,0	50,0	68,7	52,2	6
		100	43,7	68,7	56,2	60,0	52,2	66,6	50,0	73,3	68,7	44,4	7
			100	50,0	57,1	50,0	64,2	57,1	61,5	50,0	50,0	43,7	8
				100	62,5	60,0	68,7	85,7	56,2	75,0	75,0	50,0	9
					100	64,2	66,6	71,4	76,9	73,3	62,5	56,2	10
						100	60,0	76,9	46,6	66,6	47,6	41,1	11
							100	78,5	60,0	68,7	50,0	62,5	12
								100	64,2	73,3	62,5	56,2	1
									100	56,2	66,6	60,0	2
										100	55,5	50,0	3
											100	58,8	4
												100	5

Es gibt keinen Wert unter 40%, auch ein niedrigerer Wert als 50% konnte bloss bei 10 Kombinationen beobachtet werden. Dieses Resultat ergibt sich naturgemäss aus dem Umstand, dass die über eine hohe Konstanz verfügenden Arten des Bestandes eurychrone Arten sind, und obgleich einige akziedentelle und akzessorische Arten hin und wieder in die Bodenproben gelangen können, verfälschen sie das Artidentitätsbild nur teilweise, weil die das ganze Jahr hindurch anzutreffenden konstanten Arten zu jedem Zeitpunkt einheitlich die Biozönose charakterisieren.

2. Die Dominanzidentität wird durch die RENKONEN'sche Zahl ausgedrückt. Sieht man das Untersuchungsmaterial des ganzen Jahres durch, so findet man zwischen den möglichen Kombinationen der monatlichen je 10 Bodenproben im Minimum 20 und im Maximum 45 solche, deren RENKONEN'sche Zahl 50 bzw. über 50% beträgt. Daraus lässt sich der gleiche Schluss ziehen wie im Fall der JACCARD'schen Zahlen, u. zw. dass die Biozönose in jedem Monat überaus homogen war. Die einzelnen Monatsaufnahmen ergeben die folgenden RENKONEN'schen Zahlen :

5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	
100	54,9	50,9	79,4	78,6	74,7	48,8	78,9	73,1	68,7	44,4	82,8	67,8	5
	100	87,5	54,5	64,5	72,1	64,4	68,2	61,3	74,2	49,1	55,3	42,1	6
		100	46,3	62,1	66,7	67,1	61,6	55,0	68,6	53,2	49,3	35,4	7
			100	72,8	68,8	41,3	70,7	80,6	62,0	47,5	88,2	72,3	8
				100	80,9	55,5	81,6	74,4	70,7	49,4	72,7	59,4	9
					100	58,5	78,6	79,2	78,1	51,3	73,1	60,1	10
						100	66,9	50,4	63,1	33,9	40,2	30,2	11
							100	74,6	70,0	42,7	70,5	62,8	12
								100	61,5	43,2	80,5	74,4	1
									100	58,9	67,1	46,5	2
										100	52,2	33,0	3
											100	74,6	4
												100	5

Vier Kombinationen zeigten einen niedrigeren Wert als 40%. Die Erklärung für die verhältnismässig hohen Dominanzidentitätszahlen besteht darin, dass die eurychronen konstanten Arten in jedem der untersuchten Monate auch eine hohe Dominanz aufwiesen.

3. In je grösserer Zahl die in starker Affinität zueinander stehenden Arten im Bestande vorkommen, desto homogener ist der Bestand. Zum Ausdruck der Affinität der Arten zueinander wird der auf dem gemeinsamen Vorkommen beruhende AGRELL'sche Index verwendet. Mit den den Affinitätsgrad ausdrückenden Zahlenangaben ist aber ausserordentlich vorsichtig umzugehen. Einesteils kann nicht immer mit Gewissheit angenommen werden, dass das gemeinsame Vorkommen zugleich auch die Affinität ausdrückt, andernteils kann infolge der verhältnismässig kleinen Anzahl der Bodenproben ein verzerrtes Bild entstehen. Im vorliegenden Fall, wo die Aufnahme eines Monats aus zehn Bodenproben besteht, wird, wenn die betreffenden zwei (drei usw.) Arten auch nur in einer einzigen Probe gemeinsam vorkommen, ihr AGRELL'scher Index schon 10% betragen. Ihr gemeinsames Vorkommen in zwei Proben ergibt bereits 20% usw. Wird dieser Umstand nicht in Betracht gezogen, so kann man leicht in den Fehler verfallen, dass man auch zwischen den zufällig gemeinsam vorkommenden Arten eine Affinität zu entdecken vermeint. Wird nun die Zahl der Bodenproben erhöht, so schrumpft — wie im nächsten Abschnitt des vorliegenden Aufsatzes gezeigt wird — der AGRELL'sche Index allmählich zusammen, so dass sich eine Selektion ergibt, nach der nur die in wirklicher Affinität zueinander stehenden Arten einen hohen Index aufweisen.

Unserer Meinung nach dürfen im Fall einer aus zehn Proben bestehenden Aufnahme nur die einen Wert von 50 oder über 50% betragenden AGRELL'schen Indexe ernstlicher berücksichtigt werden. Untersucht man das Jahresmaterial von diesem Gesichtspunkt, so lässt sich gleichfalls eine hochgradige Homogenität beobachten. Die stärkste Affinität zueinander weisen — nicht nur in monatlicher sondern auch in jährlicher Beziehung — *Onychiurus armatus* — *Folsomia quadrioculata* und *Isotoma notabilis* auf.

In bezug auf die Struktur der Biozönose kann also festgestellt werden, dass sie sowohl bei der Berücksichtigung der monatlichen als auch der jährlichen Durchschnittswerte in hohem Grade homogen ist.

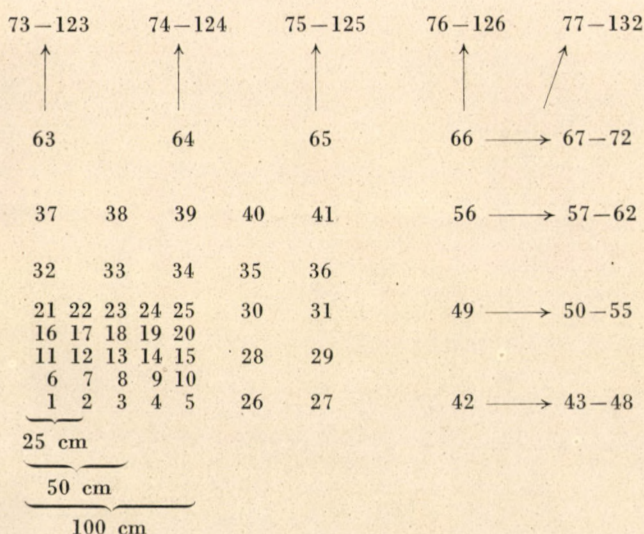
Die Auswertung der in verschiedenen Entfernungen voneinander aufgenommenen Bodenproben

Mit der am 2. Juni durchgeführten Untersuchung wurde der Zweck verfolgt, eine Antwort auf die folgenden Fragen zu erhalten: 1. Sind 10 Bodenproben von je 50 cm^3 genügend, geben sie ein befriedigendes Bild? 2. Ändern sich die Charakteristika der einzelnen Arten in grösserem Ausmass bei Erhöhung

der Zahl der Bodenproben? 3. Beeinflusst die Entfernung der einzelnen Bodenproben voneinander das Bild der Kollembolenbiozönose? 4. Stehen die AGRELL'schen Indexwerte mit der Bodenprobenzahl in Zusammenhang?

Zur Lösung der vorerwähnten Fragen bzw. Probleme wurden folgende Probenreihen aufgenommen: 25 Bodenproben auf einem Areal von 1 m^2 mit einem Abstand von 25 cm voneinander, anschliessend daran 25 Bodenproben auf einem Areal von 4 m^2 mit einem Abstand von 50 cm voneinander, anschliessend daran schliesslich 100 Bodenproben auf einem Areal von 100 m^2 mit einem Abstand von 100 cm voneinander, insgesamt 132 Proben, laut nachstehendem Aufnahmeschema. Die in verschiedenen Entfernungen aufgenommenen Proben wurden gesondert ausgewertet und die drei Probenreihen hernach miteinander verglichen.

Aufnahmeschema



A) *Auswertung der mit je 25 cm Abstand aufgenommenen Proben* (Tabelle XVII)

In den 25 Bodenproben waren 13 Arten mit einer Individuenzahl von 927 vertreten. Die 4 absolut konstanten Arten waren: *Folsomia quadrioculata* ($C = 100$), *Onychiurus armatus* ($C = 96$), *Isotoma notabilis* ($C = 96$) und *Lepidocyrtus lanuginosus* ($C = 88$). Die 4 konstanten Arten bildeten mit 848 Individuen 91,48% des Bestandes.

Unter den möglichen Kombinationen konnten bezüglich der Artidentität 229 Flächenpaare festgestellt werden, deren JACCARD'sche Zahl einen Wert von 50 bzw. von über 50% hat.

Tabelle XVII

	Species	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	S	A/m²	D	C
1	*Folsomia quadrioculata* TULLB.	38	27	16	10	17	20	48	8	15	18	13	35	23	19	24	23	21	12	9	41	16	17	11	15	9	505	20200	54,48	100
2	*Onychiurus armatus* TULLB.	4	4	2	4	29	5	20	1	4	2	5	8	—	1	6	4	5	2	4	8	9	12	3	3	6	151	6040	16,29	96
3	*Isotoma notabilis* SCHÄFF.	8	3	12	3	8	6	7	4	4	2	1	8	—	3	15	4	3	6	1	7	3	9	1	4	5	127	5080	13,70	96
4	*Lepidocyrtus lanuginosus* (GMEL.) TULLB.	2	—	2	1	5	6	2	3	1	4	5	6	—	2	4	4	1	5	4	2	2	1	2	1	—	65	2600	7,01	88
5	*Entomobrya* sp. juv.	—	—	—	—	5	—	—	—	—	—	—	—	—	13	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6	24	960	2,59	12
6	*Tullbergia Krausbaueri* BÖRN.	—	1	1	—	—	2	—	—	1	—	1	2	—	1	—	1	2	—	2	1	4	—	—	—	1	20	800	2,16	52
7	*Megalothorax minimus* WILL.	—	—	—	—	—	—	1	1	—	2	—	2	—	1	—	—	—	1	1	—	—	—	—	—	—	9	360	0,96	28
8	*Pseudosynella alba* (PACK.) SCHÄFF.	—	—	—	2	—	—	1	—	—	—	1	—	—	—	—	2	—	1	—	—	—	—	—	—	1	8	320	0,86	24
9	*Neanura muscorum* TEMPL.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6	—	—	—	—	—	6	240	0,64	4
10	*Pseudosynella octopunctata* BÖRN.	—	—	—	1	—	—	2	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	6	240	0,64	16
11	*Sminthurus Lubbocki* TULLB.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	4	160	0,43	12
12	*Odontella lamellifera* AX.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	1	40	0,11	4
13	*Orchesella* sp. juv.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	1	40	0,11	4
		52	35	33	21	64	39	81	17	25	28	27	62	25	40	49	38	32	27	21	65	38	40	17	23	28	927	37080	—	—

Tabelle XVIII

	Species	1	3	5	26	27	11	13	15	28	29	21	23	25	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	S	A/m²	D	C
1	*Folsomia quadrioculata* Tullb. .	38	16	17	13	18	13	23	24	8	40	16	11	9	14	31	23	17	41	41	27	24	20	27	17	29	547	21880	54,97	100
2	*Onychiurus armatus* Tullb.	4	2	29	4	2	5	–	6	5	17	9	3	6	4	9	19	8	1	3	5	3	5	4	2	5	160	6400	16,08	96
3	*Isotoma notabilis* Schäff.	8	12	8	4	3	1	–	15	2	16	3	1	5	6	2	5	10	6	6	6	11	5	5	2	13	155	6200	15,62	96
4	*Lepidocyrtus lanuginosus* (Gmel.) Tullb.	2	2	5	6	–	5	–	4	5	2	2	2	–	2	2	2	2	3	–	2	–	4	1	5	2	60	2400	6,0	76
5	*Tullbergia Krausbaueri* Börn. . .	–	1	–	2	2	1	–	–	–	–	4	–	1	–	1	–	–	–	–	–	–	2	1	1	–	16	640	1,60	40
6	*Sminthurus Lubbocki* Tullb. . . .	–	–	–	–	–	1	–	–	–	–	2	–	–	–	1	5	4	–	–	1	–	1	–	–	1	16	640	1,60	32
7	*Entomobrya* sp. juv.	–	–	5	–	–	–	–	–	–	–	–	–	6	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	11	440	1,10	8
8	*Pseudosynella octopunctata* Börn.	–	–	–	–	–	–	2	–	–	1	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	–	–	–	4	9	360	0,90	20
9	*Pseudosynella alba* (Pack.) Schäff.	–	–	–	–	2	1	–	–	–	–	–	–	1	–	–	2	3	–	–	–	–	–	–	–	–	9	360	0,90	20
10	*Megalothorax minimus* Will. . . .	–	–	–	–	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	1	–	–	2	5	200	0,50	16
11	*Isotomiella minor* Schäff.	–	–	–	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	–	–	–	–	–	2	80	0,20	8
12	*Neanura muscorum* Templ.	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	–	–	–	1	–	–	–	2	80	0,20	8
13	*Orchesella* sp. juv.	–	–	–	–	–	–	–	–	1	–	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	2	80	0,20	8
14	*Odontella lamellifera* Ax.	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	1	40	0,10	4
		52	33	64	30	28	27	25	49	21	76	38	17	28	26	46	56	44	52	50	42	40	39	28	27	57	995	39800	–	–

Die grösste Affinität weisen — was sich aus der Art der Berechnung von selbst ergibt — die 4 absolut konstanten Arten auf.

B) *Auswertung der mit je 50 cm Abstand aufgenommenen Proben* (Tabelle XVIII)

In den 25 Proben kamen insgesamt 14 Arten mit 995 Individuen vor. Die 3 absolut konstanten Arten waren: *Folsomia quadrioculata* ($C = 100$), *Onychiurus armatus* ($C = 96$), *Isotoma notabilis* ($C = 96$). Die zusammengesetzte Dominanz dieser drei Arten beträgt 86,67%. Zuzüglich der 6,03%igen Dominanz des beinahe konstanten *Lepidocyrtus lanuginosus* ($C = 76$) machen die 4 insgesamt mit 922 Exemplaren vertretenen Arten 92,90% des Bestandes aus. Von den möglichen Kombinationen der Bodenproben zeigen 203 bezüglich der JACCARD'schen Zahl einen Wert von 50 bzw. von über 50%. Die grösste Affinität weisen wiederum die schon erwähnten 4 Arten auf.

C) *Auswertung der mit je 100 cm Abstand aufgenommenen Proben* (Tabelle (XIX)

In den 100 Bodenproben waren insgesamt 19 Arten mit 3465 Individuen vertreten. Die 3 absolut konstanten Arten waren: *Folsomia quadrioculata* ($C = 100$), *Onychiurus armatus* ($C = 95$), *Isotoma notabilis* ($C = 97$). Der zusammengesetzte D-Wert der 3 Arten beträgt 79,97%, ihre Gesamtindividuenzahl 2770. Bei Hinzurechnung der 8,97%igen Dominanz des beinahe konstanten *Lepidocyrtus lanuginosus* ($C = 71$, $A = 311$), beläuft sich die zusammengesetzte Dominanz der 4 Arten auf 88,94%.

Die summierten Werte der in den in verschiedenen Entfernungen aufgenommenen Proben gefundenen und auch in den monatlichen Analysen erwähnten Arten können in der untenstehenden Tabelle und in Abb. 29 weiter unten verglichen werden. Die Tabelle ermöglicht auf Grund der Ergebnisse von den mit einem Flächenabstand von 25, 50 und 100 cm aufgenommenen Proben einen Vergleich der Dominanz- (D) und Konstanzverhältnisse (C) der 5 Arten sowie ihrer auf einen Quadratmeter bezogenen Individuendichte (A/m^2)

Tabelle XX

Art	D			C			A/m^2		
	25 cm	50 cm	100 cm	25	50	100	25 cm	50 cm	100 cm
1 *Folsomia quadrioculata*..........	54,48	54,97	49,32	100	100	100	20200	21880	17090
2 *Onychiurus armatus*	16,29	16,08	16,02	96	96	95	6040	6400	5550
3 *Tullbergia krausbaueri*	2,16	1,60	2,28	52	40	45	800	640	790
4 *Isotoma notabilis* .	13,70	15,82	14,63	96	96	97	5080	6200	5070
5 *Lepidocyrtus lanuginosus*.....	7,01	6,03	8,97	88	76	71	2600	2400	3110

Tabelle XIX

	Species	1	5	27	42	43	44	45	46	47	48	21	25	31	49	50	51	52	53	54	55	37	39	41	56	57	58	59	60	61	62
1	*Folsomia quadrioculata* Tullb.	38	17	18	15	12	27	10	19	38	16	16	9	31	19	11	15	4	6	14	28	24	17	29	30	38	14	23	9	7	9
2	*Onychiurus armatus* Tullb.	4	29	2	9	1	4	2	5	6	2	9	6	9	9	2	3	1	7	6	8	3	4	5	6	4	—	11	9	—	3
3	*Isotoma notabilis* Schäff.	8	8	3	6	2	4	6	7	4	3	3	5	2	3	3	10	3	2	9	4	11	5	13	6	9	1	3	2	1	2
4	*Lepidocyrtus lanuginosus* (Gmel.) Tullb	2	5	—	—	2	3	3	3	5	2	2	9	2	—	—	6	—	1	6	—	—	1	2	2	—	3	—	6	—	2
5	*Tullbergia Krausbaueri* Börn.	—	—	2	2	—	3	2	1	3	2	4	1	1	—	—	—	1	1	1	1	—	1	—	4	—	2	3	—	—	1
6	*Sminthurus Lubbocki* Tullb.	—	—	—	—	—	1	—	—	—	1	2	—	1	—	—	—	5	—	3	—	—	—	1	—	—	3	1	1	—	—
7	*Psendosynella octopunctata* Börn.	—	—	—	—	—	2	—	—	—	2	1	—	—	—	1	—	3	—	—	—	1	—	4	—	2	2	1	—	—	—
8	*Neanura muscorum* Templ.	—	—	—	—	1	2	1	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	4	1	2
9	*Pseudosynella alba* (Pack.) Schäff.	—	—	2	2	—	—	—	—	—	—	—	1	—	2	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—
10	*Entomobrya* sp. juv. I.	—	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	8	—	—	—	—	—	—
11	*Arrhopalites coecus* Tullb.	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	1	2	1	—	—
12	*Orchesella* sp. juv.	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—
13	*Megalothorax minimus* Will.	—	—	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	1	—	2	—	—	—	—	—	—	1
14	*Odontella lamellifera* Ax.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	1	—	2	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—
15	*Tomocerus* sp. juv.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
16	*Pseudosynella* sp. juv.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—
17	*Isotomiella minor* Schäff.	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
18	*Orchesella bifasciata* Nic.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
19	*Orchesella flavescens* Braul.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		52	64	28	37	18	46	25	35	57	29	38	28	46	37	19	36	17	17	39	44	40	28	57	57	53	27	44	32	12	20

	Species	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92
1	*Folsomia quadrioculata* Tullb.	10	27	11	39	22	11	28	26	12	18	26	20	16	21	11	8	10	8	13	15	13	6	13	35	20	9	5	27	47	25
2	*Onychiurus armatus* Tullb.	5	2	—	9	4	4	2	2	3	12	5	7	6	5	4	1	2	1	1	—	8	8	21	3	6	10	6	2	3	6
3	*Isotoma notabilis* Schäff.	—	5	2	8	5	5	5	20	3	8	6	3	9	3	4	6	3	8	4	2	—	2	5	4	10	5	1	9	7	2
4	*Lepidocyrtus lanuginosus* (Gmel.) Tullb	—	3	9	9	—	2	3	6	4	—	2	—	4	3	6	4	—	7	6	—	9	5	5	—	1	8	7	1	4	—
5	*Tullbergia Krausbaueri* Börn.	—	1	—	1	2	—	1	—	1	—	1	—	2	1	—	—	—	—	—	—	4	4	2	—	1	—	1	1	—	—
6	*Sminthurus Lubbocki* Tullb.	—	1	—	—	—	—	—	5	—	—	1	—	3	3	1	1	—	3	—	—	—	—	2	—	5	1	—	—	—	3
7	*Psendosynella octopunctata* Börn.	—	—	3	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	2	—	—	4	—	—	—	—	—	2
8	*Neanura muscorum* Templ.	—	—	—	1	—	1	—	—	—	—	1	—	—	1	—	—	—	1	—	—	—	—	6	1	1	—	—	—	—	—
9	*Pseudosynella alba* (Pack.) Schäff.	—	—	—	—	—	3	3	—	—	—	—	1	—	—	—	—	3	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—
10	*Entomobrya* sp. juv. I.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
11	*Arrhopalites coecus* Tullb.	1	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	1	—	—	—	1
12	*Orchesella* sp. juv.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	1	—	1	—	—	—	—
13	*Megalothorax minimus* Will.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	1
14	*Odontella lamellifera* Ax.	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	1	1	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	2	—	—	—	—
15	*Tomocerus* sp. juv.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—
16	*Pseudosynella* sp. juv.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
17	*Isotomiella minor* Schäff.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
18	*Orchesella bifasciata* Nic.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
19	*Orchesella flavescens* Braul.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		16	39	25	67	33	28	43	59	23	40	42	33	40	38	27	20	18	29	26	18	37	26	55	48	48	37	21	40	61	41

	Species	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112
1	*Folsomia quadrioculata* Tullb.	9	13	15	13	21	10	18	14	8	10	5	25	10	5	15	26	18	31	28	9
2	*Onychiurus armatus* Tullb.	—	17	7	4	3	2	4	2	6	2	2	2	1	4	7	2	13	18	5	1
3	*Isotoma notabilis* Schäff.	3	6	5	3	5	4	7	5	4	1	2	4	2	6	7	2	3	7	6	3
4	*Lepidocyrtus lanuginosus* (Gmel.) Tullb	1	5	3	9	5	6	—	2	—	5	4	1	—	8	5	6	8	4	19	—
5	*Tullbergia Krausbaueri* Börn.	—	—	2	—	1	—	—	—	—	1	—	—	—	1	—	1	2	—	—	—
6	*Sminthurus Lubbocki* Tullb.	—	1	—	—	—	—	2	1	—	2	1	—	—	—	—	2	—	—	—	—
7	*Psendosynella octopunctata* Börn.	—	—	—	—	—	—	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
8	*Neanura muscorum* Templ.	—	—	2	—	1	1	—	—	—	—	1	—	1	2	3	—	—	—	—	—
9	*Pseudosynella alba* (Pack.) Schäff.	—	—	—	—	—	—	3	—	2	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2
10	*Entomobrya* sp. juv. I.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
11	*Arrhopalites coecus* Tullb.	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—
12	*Orchesella* sp. juv.	1	—	—	—	1	—	2	—	—	1	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—
13	*Megalothorax minimus* Will.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
14	*Odontella lamellifera* Ax.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
15	*Tomocerus* sp. juv.	—	—	1	—	—	2	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
16	*Pseudosynella* sp. juv.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
17	*Isotomiella minor* Schäff.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—
18	*Orchesella bifasciata* Nic.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—
19	*Orchesella flavescens* Braul.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		14	42	35	29	37	25	41	24	21	23	15	32	14	26	37	42	45	60	58	15

	Species	113	114	115	116	117	118	119	120	121	122	123	124	125	126	127	128	1 29	130	131	132	S	C	D
1	*Folsomia quadrioculata* Tullb.	13	10	6	15	7	9	22	12	12	10	11	30	13	8	7	17	18	33	12	26	1709	100	49,32
2	*Onychiurus armatus* Tullb.	5	10	11	5	12	3	5	11	10	6	5	19	6	4	4	3	5	4	6	2	555	95	16,02
3	*Isotoma notabilis* Schäff.	7	9	3	7	3	8	8	10	7	—	6	3	3	7	3	4	9	10	4	9	507	97	14,63
4	*Lepidocyrtus lanuginosus* (Gmel.) Tullb	5	—	—	1	2	1	4	—	5	3	5	6	—	—	4	5	3	6	4	—	311	71	8,97
5	*Tullbergia Krausbaueri* Börn.	—	1	—	—	3	2	—	3	—	—	—	2	1	—	—	—	—	—	—	—	79	45	2,28
6	*Sminthurus Lubbocki* Tullb.	1	2	4	—	—	—	1	—	1	2	—	1	2	—	—	—	1	—	1	—	73	38	2,11
7	*Psendosynella octopunctata* Börn.	—	2	—	—	—	—	—	—	2	4	—	—	—	—	—	—	3	—	1	2	51	23	1,47
8	*Neanura muscorum* Templ.	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	3	3	—	1	—	—	—	—	—	46	27	1,33
9	*Pseudosynella alba* (Pack.) Schäff.	—	—	2	—	—	—	—	1	—	—	—	—	3	—	—	—	—	—	—	—	36	18	1,04
10	*Entomobrya* sp. juv. I.	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	20	4	0,58
11	*Arrhopalites coecus* Tullb.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	17	14	0,49
12	*Orchesella* sp. juv.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	15	12	0,43
13	*Megalothorax minimus* Will.	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	13	11	0,37
14	*Odontella lamellifera* Ax.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	12	10	0,34
15	*Tomocerus* sp. juv.	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	1	—	—	—	—	1	—	—	12	8	0,34
16	*Pseudosynella* sp. juv.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	3	0,09
17	*Isotomiella minor* Schäff.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	3	0,09
18	*Orchesella bifasciata* Nic.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	2	0,06
19	*Orchesella flavescens* Braul.	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	0,03
		31	37	27	29	28	23	40	37	38	25	27	66	33	20	19	29	39	55	28	39	3465	—	—

Nach der Auswertung der Untersuchung und der Vergleichung des tabellarischen Materials können drei der aufgeworfenen Fragen beantwortet werden:

1. Sind 10 Bodenproben von je 50 cm³ genügend, geben sie ein befriedigendes Bild? Im Besitz der Ergebnisse von 132 untersuchten Proben kann eine bejahende Antwort gegeben werden. Angesichts des Raummangels ist es hier nicht möglich, das tabellarische Material zu vermehren, doch wird man, wenn man einen flüchtigen Blick auf die Aufnahmetabellen wirft, feststellen können, dass das Ergebnis, woher auch immer 10 Proben herausgegriffen werden, auch mit kleineren Schwankungen stets das gleiche bleiben wird. Man wird also auf Grund von 10 Proben stets einen richtigen, befriedigenden Mittelwert erhalten.

2. Ändern sich die Charakteristika der einzelnen Arten in grösserem Ausmass bei Erhöhung der Zahl der Bodenproben? Vergleicht man die zwei

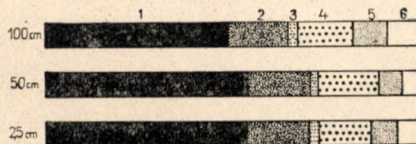


Abb. 29

aus 25 und die aus 100 Proben bestehenden Aufnahmereihen, so wird man zu dem Ergebnis kommen, dass sich die Charakteristika — von kleinen natürlichen Schwankungen abgesehen — nicht ändern, und nach Prüfung dieses riesigen Materials wird man füglich annehmen dürfen, dass selbst 1000 Proben das Wesen der Charakteristika nicht ändern werden.

3. Beeinflusst die Entfernung der einzelnen Bodenproben voneinander das Bild der Kollembolenbiozönose? Die weiter oben angegebene vergleichende Tabelle gibt einen schlagenden Beweis dafür, dass in einer homogenen Waldassoziation die Entfernung der Proben voneinander nicht von Belang ist, dass sie das Bild der Biozönose nicht beeinflusst. Es können zwar kleinere Schwankungen vorkommen, die Zahl der Arten kann zunehmen, da ja auf einem grösseren Gebiet die Umweltsfaktoren eine grössere Mannigfaltigkeit aufweisen, dies nimmt jedoch — wie durch das untersuchte Material bewiesen wird — in einer ausgeglichenen Waldassoziation nicht ein solches Ausmass an, dass die konstanten, dominanten Arten davon empfindlicher berührt würden.

Es muss wiederholt betont werden, dass wir die obenerwähnten Feststellungen bloss in bezug auf eine auch vom phytozönologischen Gesichtspunkt homogene Waldassoziation als gültig betrachten, während sie sich in anderen Assoziationen, deren Charakter anders geartet ist, immerhin als Arbeitshypothese verwenden lässt.

Ob der AGRELL'sche Index durch die Zahl der Bodenproben beeinflusst wird, kann man auf Grund der folgenden Berechnungen überprüfen: In den möglichen Kombinationen des auf Grund der ersten 10 von den in einer Entfernung von 1 m aufgenommenen 100 Proben, berechneten AGRELL'schen Indexes zeigen 3 Artenpaare einen 100%igen, 3 einen 80%igen, 3 einen 70%igen und ein Artenpaar einen 50%igen AGRELL'schen Index (die übrigen haben

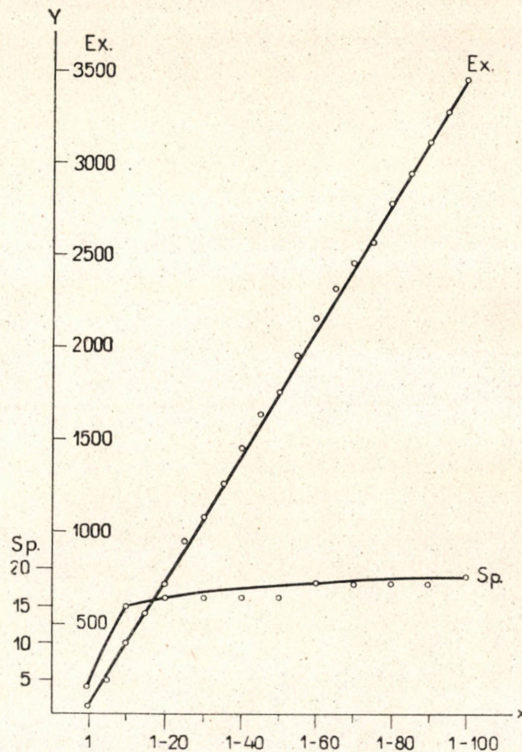


Abb. 30

einen niedrigeren Wert). Werden hingegen die Berechnungen auf Grund sämtlicher 100 Proben durchgeführt, so zeigen 3 Artenpaare einen über 90%igen, 1 Paar einen 72%igen und zwei Paare einen 68 bzw. 69%igen AGRELL'schen Index. Der gemeinsame Affinitätsindex der die Hauptmasse des Bestandes bildenden Arten *Folsomia quadrioculata—Onychiurus armatus—Isotoma notabilis* beträgt im ersten Fall 100, im letzteren über 90%. Diese Tatsachen dürften wohl einen hinlänglichen Beweis dafür liefern, dass unsere vorhergehende Behauptung, dass im Fall von einer kleinen Anzahl von Proben bloss die hohen,

mindestens 50%igen AGRELL'schen Indexe real bewertet werden können, gerechtfertigt ist. Und damit ist auch die 4. vor der Untersuchung aufgeworfene Frage beantwortet.

Die obigen Ausführungen beweisen schon an und für sich, dass es sich um einen homogenen Bestand handelt, ferner wurde auch bewiesen, dass 10 Proben von 50 cm³ genügen, um den Bestand auszuwerten. Dies wird auch durch die auf Grund der Aufnahmereihe konstruierten Artareal- und Individuenarealkurve sowie durch die Konstanzkurve veranschaulicht.

Die empirische Kurve (Abb. 30 : Sp.) des Artareals zeigt klar, dass von den 19 Arten 15 schon in der 10. Probe vorkommen, während die übrigen 90

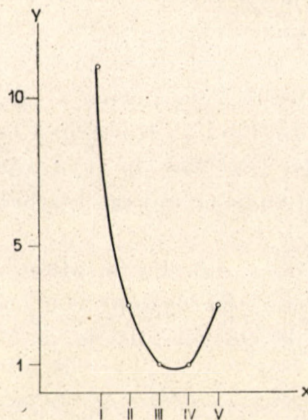


Abb. 31

Proben lediglich 4 akzidentelle Arten ergeben : die vom Gesichtspunkt der Biozönose wichtigen Arten wurden also schon in den 10 Proben gefunden. In der Darstellung des Individuenareals (Abb. 30 : Ex.) ist eine gleichmässige Zunahme der Individuenzahl zu sehen, der Neigungswinkel ist — von kleinen Abweichungen abgesehen — in jedem Abschnitt der Geraden der gleiche, er zeigt die zahlenmässige Homogenität des Bestandes, seine verhältnismässig gute Dispersion an.

Bei Annahme von 5 Konstanzstufen (0—20, 20—40, 40—60, 60—80 80—100) und Auftragung der Konstanzkurve erhält man eine zweigipfelige Kurve mit einem auf der einen Seite längeren Schenkel (Abb. 31). Die Zahl der akzessorischen Arten ist im Vergleich zu den absolut konstanten Arten verhältnismässig hoch, sie zeigt, dass das Aufnahmenareal das konstante Minimiareal übersteigt und dass die untersuchte Zönose homogen ist.

Zusammenfassung der Untersuchungsergebnisse

1. Die Kollembolenarten sind in hohem Masse eurychron, d. h. dass der Bestand das ganze Jahr hindurch von den gleichen Arten gebildet wird.

2. Die Kollembolenzönose einer Waldassoziation wird im Durchschnitt zu 80% von konstanten, dominanten, eine grosse Individuenzahl aufweisenden Arten gebildet; diese Feststellung ist aller Wahrscheinlichkeit nach auch für andere, eine kleine Artenzahl aufweisende und in grossen Zügen dieselbe Lebensform besitzende Gruppen gültig.

3. Der Kollembolenbestand einer homogenen Waldphytozönose ist auch homogen.

Von den obigen Ergebnissen können folgende Feststellungen als praktische Anweisungen für die weiteren extensiven, strukturzönologischen und produktionsbiologischen Untersuchungen dienen:

a) Ist nicht die Untersuchung der einzelnen Aspekte das Ziel, so genügen im Maximum 3 zu verschiedenen Zeitpunkten vorgenommene Aufnahmen zur Kenntnis eines Kollembolenbestandes. Können 3 Aufnahmen auf demselben Gebiet vorgenommen werden, so sind die Untersuchungen zweckmässig im Frühjahr (Mai), im Sommer (August) und im Spätherbst (Oktober—November) durchzuführen.

b) Da der Kollembolenbestand der Waldbiozönose homogen ist, genügt die Untersuchung von 10 in einer Entfernung von 1 m aufgenommenen, 50 cm^3 grossen Bodenproben von je 10 cm^2 Oberfläche.

LITERATUR

1. AGRELL, J.: Studien über die Verteilung der Collembolen auf Sandböden, Ent. Tidskr. **55**, (1935).

2. AGRELL, J.: Zur Ökologie der Collembolen. Untersuchungen in Schwedisch-Lappland. Opusc. entom. S. II., (1941).

3. AGRELL, J.: The Collemboles in Nests of Warmblooded Animals with a Method for Sociological Analysis. Lunds Univ. Aarskr. Bd. (1945).

4. BALOGH, J.: Grundzüge der Zoozönologie, Budapest, (1953).

5. DIEM, K.: Untersuchungen über die Bodenfauna in den Alpen. Diss. St. Gallen, (1903).

6. DOGIEL, V. und EFREMOFF, G.: Versuch einer quantitativen Untersuchung der Bodenbevölkerung im Fichtenwalde. Trav. Soc. Nat. Leningrad, **55**, (1925).

7. GISIN, H.: Ökologie und Lebensgemeinschaften der Collembolen im schweizerischen Excursionsgebiet. Basel. Rev. Suisse Z., **50**, (1943).

8. GISIN, H.: Hilfstabellen zum Bestimmen der holarktischen Collembolen. Verh. Naturf. Ges. Basel, **15**, (1944).

9. GISIN, H.: Analyses et synthéses biocénotiques. Arch. Sci. phys. nat. Genéve, **29**, (1947).

10. GISIN, H.: Divergence à propos de la méthode biocénotique. Opusc. ent. Lund., **13**, (1948).

11. GISIN, H.: La biocénotique. Ann. biol. Paris, **55**, (1951).

12. SCHALLER, F.: Zur Ökologie der Collembolen in Kalksteinböden. Zool. Jahrb. Syst. **78**, (1953).

13. SCHALLER, F.: Biologische Beobachtungen an humusbildenden Bodentieren, insbesonders an Collembolen. Zool. Jahr. Syst. **78**, (1950).

ЦЕНОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПОПУЛЯЦИИ COLLEMBOLA В ЧЕРНИЛЬНО-ДУБОВОМ ЛЕСУ В ВЕНГРИИ

И. ЛОКША

Резюме

Автор проводил свои исследования с 20. мая 1952 до 20. июня 1953 года в ассоциации Querceto — Potentilletum albae на горе Харшбокор у хутора Юлианнамайор, расположенного к северо-западу от Будапешта.

Целью его исследований было : *a)* определить структуру популяции Collembola на гомогенном лесном фитоценозе, далее установить происходящие в течение года изменения относительно числа, количества и взаимоотношения отдельных видов ; *б)* установить сколько съёмок проб необходимо для получения реальной картины о популяции Collembola.

В целях последовательного изучения месячных изменений, автор взял 20-го числа каждого месяца из намеченной и ботанически определенной территории по десяти 50 см^3 проб, объёмом в 10 см^2, и, помещая их в небольшие бумажные воронила, он получил необходимый материал животных. Взятие проб проводилось при помощи медного цилиндра с заостренным нижним концом. Ответ на решение второго вопроса дали результаты исследования материала животных из 132 проб, взятых с площади в 100 м^2. на различном расстоянии.

Важнейшие результаты исследований следующие :

1. Виды Collembola являются в большой степени эврихронными, то есть сообщества образуются в течение целого года теми же самыми видами.

2. Ценоз Collembola лесной ассоциации состоит по средней величине в 88% из константных, доминантных видов, при большой густоте особей ; это определение, по всей вероятности, действительно и для других групп с небольшим числом видов, показывающих в общем подобную жизненную форму.

3. Состав Collembola однородного лесного фитоценоза также однороден.

На основе вышеприведенных результатов, практическим указанием для дальнейших экстенсивных структурно-ценологических и продуктивно-биологических исследований служат следующие определения :

а) Поскольку целью не является исследование отдельных аспектов, то для изучения лесного состава Collembola достаточно взятие одной пробы, а максимально трех проб в различное время. Если имеется возможность для взятия трех проб с одной территории, то следует проводить одно исследование весной (май), второе летом (август) и третье поздней осенью (октябрь—ноябрь).

б) Ввиду того, что лесное сообщество Collembola однородное, то для ознакомления с одним составом достаточно исследование десяти 50 см^3 проб объёмом в 10 см^2, взятых на расстоянии приблизительно одного метра.

RECHERCHES INFORMATIVES SUR L'ENVAHISSEMENT DES MOUSTIQUES DES RÉGIONS PLATES DE LA HONGRIE

Par

F. Mihályi, Á. Soós, Mme. M. Sztankay-Gulyás et N. Zoltai

SECTION ZOOLOGIQUE DU MUSÉE NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE ET SECTION PARASITOLOGIQUE DE L'INSTITUT D'HYGIÈNE PUBLIQUE

(Reçu le 1er février 1955)

Introduction

Au cours des années 1950—1954 le Musée d'Histoire Naturelle et l'Institut d'Hygiène Publique — appuyés de l'Académie Hongroise — ont entrepris des recherches informatives systématiques dans différentes régions de la Hongrie, pour y préparer la lutte et la protection contre l'envahissement des Moustiques. En 1950 à 1951 on a étudié le problème des Moustiques des bords du lac Balaton (6) ; en 1952 et 1953 c'était le tour des examens faits dans les zones d'inondation du Danube (7). En 1954 les recherches ont été remises sur les régions montagneuses de la Hongrie (8), y étudiant en même temps, et en rapport étroit avec celles-ci, l'envahissement des environs plats de ces montagnes.

Ainsi les recherches mises en train en 1954, se portant sur la faune de Moustique des contrées montagneuses (hautes régions septentrionales, méridionales et occidentales) de notre pays (8), ont été projetées de telle façon qu'auprès des lieux élevés qui étaient désignés à l'examen, se trouvassent — dans les alentours bas — des localités, si possible des stations balnéaires ou climatiques. De cette manière, la comparaison entre la faune de Moustiques des montagnes et celle des plaines doit se manifester d'une façon évidente. Suivant ce projet nous avons accompli nos recherches à Hajduszoboszló (Grande Plaine Hongroise), à Röjtökmuzsaj (Petite Plaine Hongroise) et à Harkányfürdő (région plate de la Transdanubie) pour pouvoir se rendre compte du problème de Moustiques de ces environs. Les examens une fois faits, il nous était possible de comparer les résultats obtenus des pays bas à ceux des hautes régions, en y évaluant les conformités et les différences. Entre autres, notre but y a été de contribuer à nos connaissances concernant la faune de Moustiques des différents rayons, en y découvrant des nouveaux lieux, jusqu'ici non examinés.

En considérant de plus près le problème de Moustiques des plaines, on peut très bien s'appuyer sur les résultats obtenus au cours de nos recherches préalables quoique ces dernières aient eu des visées différentes ; c'est surtout les recherches accomplies entre 1950 et 1953 qui nous ont fourni des données très précieuses, premièrement concernant la région marécageuse se trouvant

sur le territoire qui s'étend entre le Danube et la Tisza et concernant les environs du lac Velence. Par ailleurs, des récoltes provenant d'autres recherches nous ont également fourni une certaine quantité de matériaux provenant de lieux différents. Ensuite c'était la collection de Moustiques du Musée d'Histoire Naturelle qui nous a offert des données de valeur pour l'éclaircissement du problème soulevé. Cette collection fut en plus grande partie recueillie par feu K. Kertész, qui l'a élaborée et publiée lui-même en 1904 (1). Ce matériel a été depuis révisé, déterminé à nouveau et publié par Edwards et aussi par Martini.

En nous basant sur les données disponibles, nous avons tâché de trouver réponses aux questions suivantes :

1. Trouve-t-on des différences entre les faunes de Moustiques des différents biotopes physiognomiques des plaines, oui ou non? Si c'est oui, quelle est la faune caractéristique : *a)* des terrains sodiques ; *b)* des marais-roselières ; et enfin *c)* des foréts marécageuses.

2. Les faunes de Moustiques des région plates montrent-elles des caractéristiques communs, et si elles en présentent, lesquels sont-ils?

3. Quelles sont les différences entre la faune de Moustique des plaines et entre celle des régions montagneuses, des zones d'inondation et enfin des bords du lac Balaton.

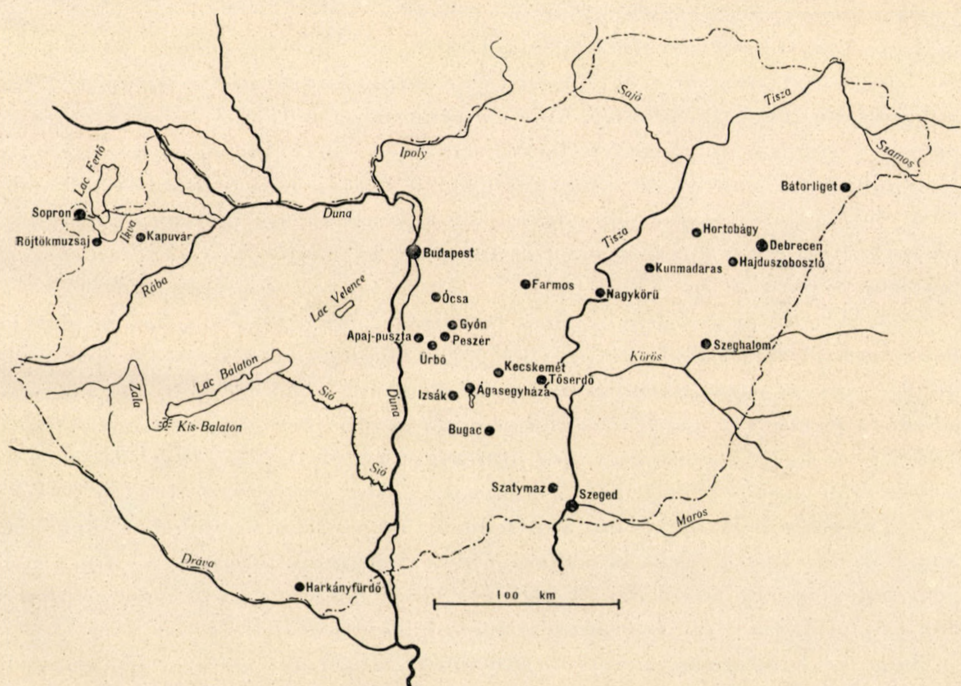
4. Trouve-t-on de stations balnéaires (ou climatiques) éloignées de zones d'inondation et d'eaux stables de grande étendue, qui sont pourtant envahis de Moustiques? — Dans l'affirmative, par quels moyens peut-on y obtenir une protection efficace?

I. Alföld (Grande Plaine Hongroise)

L'Alföld, c'est-à-dire la Grande Plaine Hongroise s'étend vers l'est depuis la rive gauche du Danube ; la contrée montagneuse et mamelonnée la borne du côté septentrional. C'est un pays très pauvre en pluie — sa précipitation annuelle ne dépasse pas les 500 mm. Jadis ce territoire se trouvait parsemé de marécages et d'étangs innombrables — aujourd'hui la plus grande partie en est drainée, cultivée — les terrains infertiles, sodiques, les marécages et les forêts marécageuses se font de plus en plus rares. On y trouve encore des lieux où la surface du sol contient plus ou moins de natron ($NaHCO_3$). Par endroits cette carbonate de soude peut s'accumuler en telle mesure que même les herbes y poussent à peine — ainsi ces territoires ne peuvent servir que pour pâturages, et comme tels très médiocres. Au cœur de l'été l'herbe s'y jaunit, les eaux se dẽssèchent et la bourbe des marécages devient dure comme la pierre et se recouvre d'une couche sodique toute blanche. Ces territoires ne reverdissent qu'après les pluies d'automne.

En 1954 ce n'était qu'une localité de l'Alföld, que nous avons observée et examinée, ainsi que ses environs, au point de vue du problème des Moustiques ; c'était la station balnéaire nommée Hajduszoboszló ; à ce propos toutefois nous rendons également compte des Moustiques collectionnés précédemment sur la Grande Plaine, dans le cadre d'autres recherches.

Hajduszoboszló. La localité se trouve dans la zone est de l'Alföld ; c'est une petite ville typique de la plaine, éloignée de 20 kilomètres environ du centre de la région : Debrecen. Hajduszoboszló est situé à une altitude de 96 mètres



au-dessus du niveau de la mer, sur un sol tout à fait plat. La renommée de cette localité est due à ses fontaines artésiennes qui y nourissent les bains thermaux.

Le sol de ses environs se montre très riche en soude, ne laissant pénétrer les eaux, c'est pourquoi qu'après les pluies tous les creux du sol et toutes les glaisières se remplissent d'eau qui s'y conservent très longtemps. Par conséquent il est naturel que cette région soit considérablement envahie de Moustiques, et que les malades s'en plaignent beaucoup.

Nous avons effectué nos recherches sur place en quatre reprises : le 1er avril, le 14 mai, le 18 juin et le 11 septembre. Nos observations ont confirmé que la localité ainsi que ses environs abondent en gîtes larvaires. Les eaux génératrices se divisent — selon leur caractère — en trois groupes.

1. Les creux et les glaisières très sodiques des pâturages environnants, qui se déssèchent en été. Les gîtes de cette espèce-ci entourent la localité de tous les côtés, sauf le côté nord. La grande quantité de larves (387 exemplaires) collectionnées de ces eaux le 1er avril — larves se trouvant dans les stades les plus différents du développement — étaient toutes des *Aëdes dorsalis*. Vu que les 116 imagos capturés le 14 mai dans les mêmes lieux, appartenaient également et sans exception à cette espèce, la détermination des larves récoltées se montre bien fondée. Plus tard les flaques d'eau fournissaient des *Anopheles maculipennis* en nombre massif, et au mois de septembre on y trouvait aussi les larves du *Culex pipiens*.

2. L'autre gîte larvaire important est le lit — pour la plupart désseché — du Kösély-ér : une sorte de ruisselet méandrique qui ne se remplit d'eau qu'après des pluies abondantes. Ainsi au printemps, au temps des hautes eaux, nous y avons constaté une vie larvaire intensive de l'*Anopheles maculipennis*. Mais plus tard l'eau s'y est remarquablement baissée et les canards y ont tellement détruit la végétation, que dans l'eau boueuse aucune pullulation de l'*Anopheles* n'était plus à retrouver. En automne les larves du *Culex pipiens* ont fait leur apparition en ce lieu aussi.

3. A côté de ces grands gîtes larvaires, l'importance des fosses plus ou moins considérables de la petite ville paraît minime, ainsi que celle des fosses qui se trouvent sur le territoire de l'usine électrique, dans les cours des maisons, ces surfaces étant — par leur contenu souillé — des eaux génératrices très favorables pour la production du *Culex pipiens*, et aussi pour les *Anopheles maculipennis* dont on y a trouvé quelques larves.

Le temps défavorable qui a quasiment poursuivi nos recherches sur place, nous a rendu bien difficile la collection des Moustiques piqueurs. Le froid et le vent ont empêché le vol des Moustiques, ainsi nous avons dû nous contenter de l'emploi de filets en récoltant les Moustiques qui se sont abrités dans l'herbe et dans les habitations, ayant obtenu ainsi un aspect assez défectueux de l'envahissement réel de cet endroit.

La répartition des Moustiques collectionnés a été la suivante :

Espèces	Endroits, modes				
	Pâturages sodi ques, avec filets	Pâturages sodiques, avec filets	Moustiques sanguins capturés sur une vache	Chambre	Chambre et souterrain
	14. mai	18. juin		11. sept.	
Aëdes dorsalis	56 ♂, 60 ♀	19 ♂, 5 ♀	7 ♀	2 ♂	— —
Aëdes caspius	— —	1 ♂, 4 ♀	4 ♀	—	— —
Culex pipiens	— —	— —	—	4 ♀	10 ♂, 48 ♀
Theobaldia annulata ..	— —	— —	—	—	19 ♂, 16 ♀
Anopheles maculipennis	— —	— —	—	—	— 6 ♀

Sur la base des récoltes, selon toute vraisemblance, c'est l'*Aëdes dorsalis* qui est l'auteur principal des calamités causées par les Moustiques — espèce qui supporte très bien le sol sodique — mais l'*Aëdes caspius* y joue aussi un rôle assez concret. Les Moustiques, qui se trouvent par centaines dans les chambres des maisons de repos, appartiennent en 80% à l'espèce *Culex pipiens*. Il est à supposer qu'ils appartiennent même à la forme type, car les hôtes et les malades n'ont pas observé de piqûres. De plus, en septembre même les *Theobaldia annu-lata*-s (20%) non plus n'ont piqué, bien que plus tard en automne ils ont coutume de le faire.

Au débuts de nos recherches le grand nombre de gîtes larvaires anophélines qui se trouvaient dans les environs de la ville, nous semblait un fait alarmant au point de vue de danger palustre. Mais en y revenant en septembre et voulant capturer des anophélines dans les étables et dans les écuries, nous n'en avons trouvé aucune ; néanmoins, en même temps on a pris 6 *Anopheles maculipennis* dans le souterrain d'une des maisons de repos. Plus tard, nous avons reçu le renseignement qu'on a effectué des pulvérisations au DDT contre les mouches dans certaines, étables fait qui est l'explication probable de l'absense des anophélines. Bien que, depuis la liquidation des foyers palustres, le danger ait diminué dans toute la Hongrie, pourtant, un nombre relativement trop grand d'anophélines n'est pas un fait sans danger, surtout dans une station balnéaire.

Protection. En ce qui concerne la défense contre l'envahissement des Moustiques dans cette petite ville, dans sa station balnéaire et dans ses environs, nous y avons préconisé deux projets : une liquidation définitive, et une protection immédiate. Le premier projet comprend les grandes mesures antilarvaires suivantes :

1. Le remblayage successif des collections d'eau qui entourent la localité, ainsi que des glaisières ;

2. La régularisation dudit Kösély-ér, ruisselet peu profond, en le désherbant, approfondissant son lit et lui rendant une pente d'inclinaison égale pour y garantir l'écoulement, et surtout en rectifiant ses bords latéralement. Son secteur traversant la petite ville devra être complètement revêti d'un matériel solide.

3. Les fosses de dérivation devront être couvertes, ce qui est d'ailleurs une préscription administrative. Les emprunts de terre doivent être remblayés.

Tant que ces travaux pourront avoir lieu, nous avons préconisé aux autorités locales un projet intermédiaire (traitements au DDT), d'une part pour empêcher la pullulation, d'autre part pour la destruction des imagos.

Les investigateurs du Musée d'Histoire Naturelle ayant recueilli la faune de diverses régions de la Hongrie, ainsi de plusieurs lieux de l'Alföld — ils ont aussi récolté, entre autres, des matériaux de Moustiques. Ces lieux étaient : les forêts marécageuses d'Ócsa et de Bátorliget, le grand marais-roselière

d'Ágasegyháza et le pâturage sodique, pelé d'Apajpuszta appartenant au rayon de Dömsöd.

Outre ces lieux, quelques Moustiques ont été recueillis un peu partout dans la Grande Plaine, enrichissant la collection du Musée ; la plus grande quantité en est parvenue de Gyón, endroit de récolte préféré du diptérologiste M. K. Kertész.

Le tableau annexé (page 261) contient seulement les données relatives aux exemplaires examinés par nous.

Ócsa. Cette commune se trouve dans la direction sud-est de Budapest, à une distance de 15 kilomètres environ de la capitale. On aperçoit à sa proximité une forêt marécageuse peuplée en grande partie d'aunes. Cette forêt, et auprès d'elle la prairie marécageuse, ont été drainées en grande partie, et pourtant chaque année à peu près pendant six mois, elles se voient couvertes d'une nappe d'eau.

Nos recherches ont été accomplies en plus grande partie dans la forêt marécaguese. La riche récolte — 476 imagos et 202 larves — a démontré que le gros du matériel recueilli appartenait à l'espèce *Aëdes cantans ;* ils font 32,1 % de toute la quantité de Moustiques, capturés d'ailleurs presque tous en train de nous piquer ; tandis que, les larves appartenant à cette même espèce font 55,4 % de toute la matière larvaire récoltée ici. Au point de vue de fréquence c'était l'*Aëdes vexans* qui le suivait avec 19,3 % ; ensuite l'*Aëdes sticticus* présentant 11,3 % ; l'*Aëdes quartus :* 10,3 %, enfin l'*Aëdes ornatus* faisant 5,4 %. Les cinq espèces des forêts et des bosquets faisaient donc 78,4 % de tous les Moustiques collectionnés. En même temps les espèces champêtres se montraient assez rare à Ócsa. L'*Aëdes caspius* ne se présentait qu'en 0,8 % et l'*Aëdes variegatus* qu'en 0,2 %.

17 espèces de Moustiques ont été récoltées à Ócsa, dont les larves ont été retrouvées en six cas. La riche faune de Moustiques nous a poussé à faire des projets pour l'année 1955, notamment pour l'étude approfondie des circonstances écologiques des Moustiques et pour l'examen systématique de ce territoire.

Bátorliget. C'est un reservatum qui se trouve dans le coin nord-est de la Hongrie, à une distance de 50 kilomètres environ de la ville de Debrecen. La forêt marécageuse (appartenant au rayon d'Aporliget) est du point de vue zoologique et botanique le terrain le mieux examiné et le plus étudié (9). Ce territoire constitue une partie caractéristique de la région nommée Nyirség, cette derniére se découpant de l'Alföld comme une île à surface onduleuse de dunes de sable. Ici, dans les bois de bouleau marécageux, persistant depuis l'époque glaciaire, plusieurs espèces de végétaux et d'animaux qui jadis y ont trouvé leur abri, y persistent également jusqu'à présent.

Les 76 Moustiques capturés sur le territoire de ce reservatum et dans ses environs, se divisent entre 11 espèces. Presque la moitié en étaient des *Aëdes*

cantans (47,4%) ; suivi par les *Aëdes vexans* (14,5%), et les *Aëdes quartus* (13,2%) ou *excrucians ;* une partie des femelles de cette dernière espèce n'a pas pu être déterminée avec certitude. Les Moustiques champêtres n'y étaient représentés qu'en petite quantité : l'*Aëdes caspius* et l'*Aëdes variegatus* dans le pourcentage de 2,6 chacun.

Il est donc à voir que les deux lieux de récoltes, l'aunaie et la frênaie marécageuse d'Ócsa et la boulaie et chênaie marécageuse de Bátorliget, bien qu'étant éloignée l'une de l'autre de plus de 200 kilomètres, se montrent pourtant presque analogues concernant la composition des espèces. Tous les deux lieux démontrent la prépondérance de l'*Aëdes cantans* — l'*Aëdes vexans* y jouant un rôle modéré ; l'*Aëdes caspius* et l'*Aëdes variegatus* y représentent un nombre minime.

Apajpuszta. Ce village appartient au rayon de Dömsöd. Il se trouve à 37 kilomètres de Budapest, en direction méridionale. Les pâturages d'Apajpuszta sont les terrains les plus riches en soude de la Hongrie, par conséquent les plus pelés et les moins fertiles. Mais ce territoire dénudé, au sol de très mauvaise qualité produit une faune et une flore très intéressantes, supportant bien l'aridité et la salinité.

Les Moustiques y montrent aussi cette dernière particularité. — Parmi les 104 imagos et larves récoltées il sa trouvait 43 *Anopheles maculipennis*, 36 *Aëdes caspius* et 16 *Aëdes variegatus*. A côté de ces nombres assez considérables il se trouvait encore quelques *Aëdes dorsalis*, *Culex pipiens* et *Culex modestus*. Il est à voir que l'*Aëdes vexans* ainsi que les espèces favorisant les forêts et les bocages, faisaient complètement défaut.

Ágasegyháza. Cette commune se situe encore plus loin vers le midi. Non loin d'elle s'étend une sorte de lac, sa longueur étant de 10 kilomètres environ. C'est un lac marécageux, presque entièrement couvert de roselières et d'une nappe d'eau superficielle. Pendant des étés très chaudes ce marécage — nommé lac — se voit désseché jusqu'au fond. Son eau fortement sodique n'a fourni que deux espèces de larves de Moustiques. Le *Culex modestus* s'y développe en quantité massive, tourmentant lamentablement ceux qui se risquent dans la roselière. Les larves de l'*Anopheles maculipennis* s'y faisaient bien plus rares. Outre les imagos de ces deux espèces, un seul exemplaire d'*Aëdes vexans* a été pris à Ágasegyháza.

Nous possédons des Moustiques de plusieurs lieux de l'Alföld. La plupart d'eux sont des *Aëdes variegatus* et des *Aëdes caspius* — Moustiques caractéristiques des prairies et des pâturages dénudés de l'Alföld. Les données provenant de lieux sporadiques de la Grande Plaine (voir la carte) ne seront pas énumérées, elles sont dressées sur le tableau (page 261).

En résumant ce que nous venons de dire, on peut constater que les Moustiques caractéristiques de l'Alföld sont : au printemps l'*Aëdes variegatus*, plus tard l'*Aëdes caspius*. Dans les endroits où le sol se montre fortement sodique,

ce dernier se remplace par l'*Aëdes dorsalis* supportant mieux la salinité. La faune des Moustiques est bien plus riche dans les forêts marécageuses. La, c'est l'*Aëdes cantans* qui joue le rôle dominant, l'*Aëdes vexans* et l'*Aëdes quartus* s'y trouvent en nombre bien moins important, et, en ce qui concerne les espèces champêtres — l'*Aëdes caspius* et l'*Aëdes variegatus* — elles se font si rare qu'elles n'y comptent que comme espèces subordonnées. Caractère négatif sur l'Alföld : l'*Aëdes vexans* et l'*Aëdes sticticus* y font presque complètement défaut, tout au moins dans sa plus grande partie, et jouent un rôle subalterne même dans les forêts marécageuses.

II. Kis-Alföld (Petite Plaine Hongroise)

La Kis-Alföld se trouve dans la partie nord-ouest de notre pays, s'étendent depuis le Danube vers la direction méridionale. Sa précipitation annuelle ne dépasse pas les 500—600 mm. La plus grande partie de la Petite Plaine est cultivée. Contrairement à la Grande Plaine, on ne trouve ici aucun terrain sodique. Sa partie la moins touchée par la culture est la contrée marécageuse de grande étendue, nommée Hanság.

Röjtökmuzsaj. Cette localité se situe à côté du ruisseau Ikva, à une distance de 25 kilomètres de la ville de Sopron, en direction sud-est. L'examen approfondi de cet endroit est motivé par le fait que de 200 enfant s'y trouvent continuellement en villégiature — en été comme en hiver — dans la colonie de vacance qui se trouve dans le château de cette localité. En 1954 nous avons examiné à quatre reprises le problème des Moustiques à Röjtökmuzsaj. Pour la première fois — le 2. avril — on a seulement collectionné des larves dans les lieux variés des environs de la localité, dans les gîtes larvaires champêtres et forestiers de types différents. Par conséquent le matériel larvaire a été également très varié, fournissant presque sans exception les larves de toutes les espèces typiques du printemps. Ainsi les gîtes forestiers ont fourni les larves de 28 *Aëdes diversus*, 2 *Aëdes cantans*, 1 *Aëdes cataphylla* et 1 *Aëdes leucomelas ;* les gîtes champêtres : 18 *Aëdes diversus*, 14 *Aëdes variegatus*, et 7 *Aëdes cinereus*. Donc, sauf l'*Aëdes excrucians* et l'*Aëdes quartus*, toutes les espèces printanières importantes ont été représenté dans nos filets planctoniques. La récolte de larves du 21 mai nous a déjà indiqué la pullulation de l'*Anopheles maculipennis*, du *Culex pipiens*, ainsi que celle de l'*Aëdes vexans* et de l'*Aëdes sticticus*. Voici la répartition numérique de la matière récoltée : 75 *Anopheles maculipennis*, 13 *Aëdes vexans*, 3 *Culex pipiens*, 1 *Theobaldia annulata*, et 1 *Aëdes sticticus*. En ce qui concerne les Moustiques piqueurs, leur nombre a été assez considérable pour ce jour de mai, car l'après-midi dans un bosquet buissoneux, le nombre des piqûres qu'une personne a dû supporter, variait entre 60 et 80 à l'heure. L'espèce qui s'y rendait la plus désagréable, dominant toutes les autres, était

l'*Aëdes vexans*. Les imagos capturés en train de nous piquer, étaient les suivants : 41 *Aëdes vexans*, 7 *Aëdes sticticus*, 1 *Aëdes cinereus* et 1 *Aëdes diversus*. Notre séjour suivant, qui a eu lieu le 28 juin, nous a présenté ces gîtes larvaires en état diminué en nombre et en qualité — effet de la chaleur ; les eaux génératrices restées ne contenaient que des larves de l'*Anopheles maculipennis*. Parmi les Moustiques piqueurs on n'y trouvait que des *Aëdes vexans* (20 exemplaires) et de *Aëdes sticticus* (8 exemplaires). Les gens de la localité se plaignaient lamentablement à cause des Moustiques, disant qu'ils rendaient impossible tout travail sur les champs, surtout vers le crépuscule où l'on est attaqué par les essaims massifs des Moustiques. Notre dernier séjour (le 17 septembre) n'était pas très favorable pour nos recherches, le temps ayant été pluviex. Notre récolte consistait seulement en 4 larves d'*Anopheles maculipennis* trouvées au bord du petit étang artificiel qui se trouve dans le jardin du château. Tous les gîtes larvaires des environs, examinés auparavant, étaient déssechés excepté la canardière qui se trouve au bout du village. Mais la canardière ne nous a non plus fourni aucune larve. C'est seulement sur les murs du couloir du château que l'on a réussi de prendre 13 *Culex pipiens* qui s'y sont abrités.

Protection. Nous avons préconisé la suppression totale des gîtes larvaires à executer sous la direction des ingénieurs hydrauliciens par remblayages, dérivations, etc. ; le but désiré ne peut être complètement atteint que par ces procédés-ci. Mais tant que cette solution définitive pourra être décidée, nous avons proposé d'employer des mesures provisoires, notamment le traitement au DDT des différents gîtes larvaires, ainsi que l'aspersion — également au DDT — de la végétation et de l'intérieur des bâtiments comme défense contre les imagos. Si l'aspersion du parc n'apportait pas les résultats désirés, il faudrait recourir à l'aspersion d'un rayon de 40—50 mètres autour du parc pour assurer la défense des enfants, car les Moustiques champêtres envahissent aussi cet endroit-ci.

Outre la matière mentionnée nous avons encore récolté (le 8 juillet 1953) des imagos dans la région nommée Hanság, de plus près dans la forêt (aunaie) qui s'étend à côté de la localité de Kapuvár. Ce jour-là, même l'avant-midi, l'attaque des Moustiques a été très agressive. Parmi les imagos capturés en train de nous piquer il se trouvait 43 *Aëdes vexans*, 14 *Mansonia Richiardii* et 1 *Aëdes caspius*. Ces derniers ne pouvaient pas provenir de la forêt marécageuse, mais nous n'avions pas l'occasion de découvrir leur gîte larvaire.

III. Dunántúl (Transdanubie)

La région occidentale de notre pays — territoire qui s'étend entre le Danube, la Drave et les contreforts des Alpes orientales. Ce territoire est d'une construction très variée, sur lequel trois régions typiques peuvent être distin-

guées : 1. les Montagnes Moyennes délabrées ; 2. la région des collines de loess ; et 3. les plaines. Pour le moment nous traitons ces dernières régions de la Transdanubie et rendons compte de nos recherches qui y ont eu lieu.

Harkányfürdő. C'est la station balnéaire (thermale) la plus méridionale de la Hongrie. Elle se trouve aux pieds des montagnes de Villány, au côté sud-ouest, non loin de la zone d'inondation de la Drave. Nos recherches se sont bornés au parc, d'une étendue de 50 arpents environ, et aux alentours de la source sulfureuse de 62 C°. Nous n'avons eu l'occasion de visiter cette localité qu' à trois reprises. Ce n'était que le 19 mai que nous avons pu nous rendre sur place pour la première fois. Les résultats de nos récoltes ont prouvé que l'essaimage des Moustiques printaniers a déjà eu lieu, car les collections d'eau du parc et surtout celles de la forêt se trouvant autour du bassin étaient stériles en larves — les collections d'eau situées sur les prés qui entourent le parc n'ont présenté qu'une pullulation d'*Anopheles* et de *Culex*. Mais on peut aussi s'imaginer — comme il sera illustré en ce qui suit — qu'à cause de l'hiver précédent qui a été très pauvre en précipitation, la pullulation des espèces printanières n'a pas pu s'y développer. Les collections d'eau des prés ont fourni 20 *Anopheles maculipennis*, 18 *Culex pipiens*, et 2 *Culex modestus*. Cette récolte a été remarquable, car c'était pour la première fois que l'on a rencontré les larves du *Culex modestus* dans une saison tellement précoce. Notamment, les larves de cette espèce ont été trouvées le plus tôt à la mi-juin au cours des années précédentes. Si toutefois nous considérons que le *Culex modestus* est une espèce méditerranéenne, réclamant une temperature assez chaude, alors son appariton ici, dans la région la plus méridionale de notre pays, n'est pas si surprenante, même à une période précédant d'un mois celle qui est le temps normal de son développement. Mais cette trouvaille ne nous apporte point d'appui sur la question non encore élucidée, si cette espèce a hiverné sous la forme d'imago ou de larve?

En contraste avec la pullulation très modérée, l'envahissement des Moustiques piqueurs a été bien grave. Même dans la matinée on a à supporter 50 à 80 piqûres par heure dans le parc. Le gros des Moustiques agressifs étaient les *Aëdes sticticus*. Notamment, la proportion des espèces capturées en train de nous piquer était la suivante : 26 *Aëdes sticticus*, 5 *Aëdes vexans*, et 2 *Aëdes caspius*. Les exemplaires pris à l'aide de filets, se repartissent comme ce qui suit : 95 (47 ♂, 48 ♀) *Aëdes vexans ;* 62 (18 ♂, 44 ♀) *Aëdes sticticus ;* 12 (3 ♂, 9 ♀) *Aëdes caspius ;* 4 (1 ♂, 3 ♀) *Aëdes cinereus* et 1 ♂ *Culex pipiens*. Les *Aëdes vexans* trouvés dans nos filets ont été sans exception des exemplaires d'essaimages tous frais. Ce qui veut dire que quelques jours plus tard les *Aëdes vexans* ont dû prendre part en nombre bien plus considérable aux calamités causés par les Moustiques. La composition d'espèces de ces Moustiques piqueurs indiquent également le fait déjà mentionné qu'une pullulation considérable n'a pas pu y avoir lieu, puisqu'entre les espèces collectionnées il ne se trouve aucune qui serait printanière.

C'était le 22 juin que nous sommes revenus à Harkányfürdő. Il faut croire que la pluie abondante, tombée deux jours auparavant n'a pas augmentée les collections d'eau, car les larves que nous y avons récoltées étaient toutes grandes, bien développées. C'était seulement la petite mare, de profondeur de 3 ou 4 centimètres, se trouvant sur une clairière du parc, qui présentait de nouvelles pullulations, on y a récolté en tout les larves de 4 *Aëdes vexans* toutes jeunes. Une production de larves n'a été constaté que dans la grande collection d'eau qui se trouve sous les arbres, au côté est du parc. On comptait à peu près 20 larves au litre de cette eau fétide. Parmi les 244 larves récoltées il se trouvait 243 *Culex pipiens*, et seulement une seule *Theobaldia annulata*, bien que, vu l'eau empestée, on s'y aurait attendu d'en trouver en plus grande quantité. Les flaques, se trouvant autour du parc, n'ont fourni en tout que 2 larves d'*Anopheles maculipennis*. Pendant la matinée avancée et vers midi, les Moustiques — étant fort nombreux — se rendaient très désagréables dans le parc. Il est à noter par exemple, que le chauffeur qui a réparé notre auto, ne pouvait travailler qu'au cas ou nous avons chassé les Moustiques ou les avons capturès à l'aide de tubes. Le nombre des piqûres compté à l'heure et par personne, dépassait la quantité observée pendant notre dernier séjour de mai. Les Moustiques capturés appartenaient exclusivement à deux espèces : à l'*Aëdes vexans* et à l'*Aëdes sticticus* ; on a capturé en une demi-heure 31 *vexans*, et 32 *sticticus*. Pendant la chasse aux Moustiques que nous avons effectuée à l'aide de filets, non loin de la collection d'eau qui se trouve à côté du bois, on a pu constater la capture d'à peu près de 20 Moustiques par coup. Puisque ces exemplaires pris de telle façon, ont été dans un état très abîmé, seulement les mâles ont pu être déterminés avec certitude ; on en a compté 21 ; ils étaient tous des *Aëdes vexans*.

On a visité Harkányfürdő pour la dernière fois le 14 septembre ; alors tous les gîtes larvaires, examinés auparavant, étaient desséchés. De même, on ne trouvait aucune collection d'eau sur les prés qui entourent le parc. Le nombre des Moustiques piqueurs a été minime vers midi — à peine 5—6 piqûres à l'heure. Les exemplaires pris en train de nous piquer, n'éteient que 4 *Aëdes vexans* et 2 *Culex pipiens !* Ces deux derniers ont été assurément des *Culex pipiens molestus*. Dans les endroits boisés, buissonneux, enfin ombragés, on avait l'occasion de récolter beaucoup de Moustiques, mais ceux-ci n'étaient pas de nature anthropophile. Ils étaient tous des *Culex pipiens*, et notamment : 21 ♀, et 49 ♂. La direction de la station balnéaire nous a informé que l'envahissement des Moustiques a été considérable jusqu'à la fin d'août, après, cette abondance s'est brusquement et grandement réduite.

En résumant ce que nous venons de dire, on peut affirmer que parmi les Moustiques piqueurs c'est premièrement l'*Aëdes sticticus* qui cause les plus grandes calamités. Ces espèces piqueuses se développent en plus grande partie dans les gîtes larvaires qui se trouvent dans le parc même, la moindre partie provient des collections d'eau des prés qui entourent le parc. Les ennuis et la

tourmente provoquées par les piqûres viennent — comme nous l'avons déjà mentionné — premièrement des *Aëdes sticticus*, mais non en dernier lieu aussi de l'*Aëdes vexans*.

Protection. Nous avons premièrement préconisé la suppression des gîtes larvaires du parc ; ces ouvrages exigent le concours de l'ingénieur hydraulicien, étant donné que les dérivations doivent étre effectuées sur la base des mesures précises. Mais tant que ces travaux hydrauliques y pourront étre accomplis, une protection provisoire a été proposée pour l'empêchement de la production de larves. Cette protection sera obtenu par le traitement au DDT des collections d'eau — mesure qui doit avoir lieu dans la seconde quinzaine du mois de mars, et répété après les pluies de juin. Outre ces mesures antilarvaires il est prudent d'immuniser un rayon de 40—50 mètres autour du parc en y aspergeant au DDT toute la végétation, contre les essaims de Moustiques venant des prés entourants. Si après ces précautions prises le problème des Moustiques y subsisterait, il faut recourir à l'aspersion des végétaux du parc même. Vu la grande étendue du parc (25 héctare environ), il n'est pas nécessaire d'asperger chaque buisson à part, il suffit de traiter la végétation qui se trouve le long des allées, dans une largeur de 10 mètres, des deux côtés.

Les prairies entourant le parc d'un cercle à rayon de plusieurs kilomètres, produisent des massifs essaims de Moustiques. Vu la grande étendue de ce territoire, les frais des mesures antilarvaires y seraient trop grands, ainsi, tant que l'on arrive à constater indubitablement l'efficacité ou l'insuffisance des mesures défensives employées dans le parc et autour du parc, il est mieux de laisser la question en suspens. C'est seulement dans le cas où les procédés rappelés n'apporteraient pas les résultats souhaités que l'on devrait procéder à l'appréciation exacte de la production de Moustiques de ces champs, et à l'établissement des mesures antilarvaires qui se montrent nécessaires.

Il y a encore deux lieux de la région plate de la Transdanubie d'où nous possédons des matériaux de Moustiques assez considérables, provenant de recueils d'autres natures. L'un vient des bords du lac de Velence — (Velencei-tó) — l'autre du Kis-Balaton (Petit Balaton). Bien que nous ne soyons pas en mesure de présenter un aspect net et détaillé du problème de Moustiques de ces lieux, n'ayant pas assez de données, celles-ci suffiront toutefois comme une contribution précieuse pour esquisser le problème d'envahissement des régions plates du Dunántúl. C'est pour cette raison que nous estimons nécessaire de les faire connaître brièvement. Il est encore à noter que le matériel larvaire a été collectionné par nous-mêmes, tandis qu'une partie de la matière d'imagos provient des récoltes de plusieurs investigateurs du Musée d'Histoire Naturelle.

Velencei-tó (Lac de Velence. Parmi les grands lacs de la Hongrie, le lac de Velence est le troisième et se trouve à une distance de 50 kilomètres environ en direction sud-ouest de Budapest. Son étendue comprend 26 km², sa profondeur moyenne : 1,20 m. ; sa plus grande profondeur : 2 mètres. On y trouve

à peine une petite surface découverte, tellement la roselière des bords l'a recouverte presque partout, et même vers le milieu du lac des îles roselières — plus ou moins étendues — s'y émergent en grand nombre. Le foisonnement de la roselière atteint actuellement un degré excessif, occupant à peu près 16 km^2 de l'étendue de 26 km^2 du lac. La rive septentrionale est bordée de la contrée mamelonnée, dite Velencei-hegység, d'ailleurs ses rives sont situées en plaine. Derrière ses roselières méridionales c'est les prairies et les pâturages qui s'allongent — prés de très mauvaise qualité : le sol sodique s'y fait voir. Le côté sud-ouest du lac s'attache à un marécage qui s'étend en direction méridionale, nommé Nádas-tó (lac roselier) ; les eaux superflues du Velencei-tó se drainent par là. On trouve plusieurs plages, maisons de repos, et villas sur sa rive méridionale, surtout à Gárdony, à Agárd, et à Velence.

Nous ne possédons pas de données s'étendant sur toute la saison de pullulation des Moustiques dans cette région car notre matériel provient plutôt des récoltes de printemps et d'automne, tandis que la production d'été y fait presque entièrement défaut. Cette lacune signifie pourtant un défaut essentiel, car l'été apporte toujours son invasion de Moustiques régulière. Sur la base des récoltes et des observations faites jusqu'ici, on peut constater les faits suivants :

Les larves collectionnées au printemps révèlent deux particularités des bords du lac Velence. D'une part le manque presque total des arbres de la plus grande partie de ses rives — par conséquent le manque des espèces forestières ; d'autre part, que sur sa rive méridionale ils se trouvent des terrains sodiques, ce qui provoque l'apparition de l'*Aëdes dorsalis*, par contre l'*Aëdes vexans* se fait très rare. Parmi les espèces printanières l'*Aëdes variegatus* montre une prépondérance considérable, surtout sur sa rive septentrionale où des prairies et des prés de fauche s'allongent derrière la roselière. Le bord méridional présente une production considérable plutôt des *Aëdes caspius*, de l'*Aëdes quartus* et de l'*Aëdes dorsalis*, qui semblent être les espèces caractéristiques de cette rive-ci. Il est à noter, qu'à l'opposé de la production du lac Balaton où la pullulation des Moustiques n'a jamais lieu dans le lac même, le lac Velence représente lui-même un gîte larvaire. La cause en est premièrement le foisonnement de la roselière ; sur le lac, on trouve à peine de parties découvertes relativement grandes, ainsi, une agitation considérable de l'eau ne se produit ici que par une tempête violante. L'espèce printanière dominante d'ici est l'*Aëdes variegatus ;* parmi les 159 exemplaires récoltés, il se trouvait 121 *Aëdes variegatus*. Quelques données estivales nous indiquent que l'une des espèces prépondérantes de l'été serait la *Mansonia Richiardii*, mais il est bien probable qu'en même temps le *Culex modestus* joue également un rôle important du point de vue des désagréments ; malheureusement, nous n'avons de données sur cette espèce que depuis le mois de septembre. Dans les collections d'eau des environs du lac, l'automne présente la pullulation de plusieurs espèces ; nous sommes arrivés à y constater les larves de l'*Anopheles maculipennis*, du *Culex modestus*, et du *Culex Theileri*.

De cette maniére la seule espèce de Moustique piqueur d'automne y était le *Culex modestus*. Parmi les espèces hivernant à l'abri des caves, on a collectionné au début du printemps, ainsi que tard en automne des *Anopheles maculipennis*, des *Theobaldia annulata*, des *Uranotaenia unguiculata*, et surtout des *Culex pipiens*. C'est ici que l'on a rencontré pour la première fois les imagos de l'*Uranotaenia unguiculata* dans notre pays, et pas même en petit nombre. Ainsi — selon nos connaissances actuelles — c'est le lac de Velence qui est le lieu le plus septentrional où cette espèce est à rencontrer. Il est encore à noter que F. PEUS nous affirme dans sa lettre reçue depuis peu, qu'il a déjà récolté cette espèce en 1944 dans le lac de Velence, mais malheureusement toute sa collection a été détruite pendant la guerre.

Kis-Balaton (Petit Balaton). Constituant, en realité, la partie sud-est du bassin du lac Balaton, le Petit Balaton est un marécage qui s'emplit petit à petit, mais continuellement par les eaux du fleuve Zala. Son étendue — y compris les prés à pâturage qui entourent l'eau et la roselière, fait 40 km², dont la partie couverte par l'eau et la roselière occupe 16 km² environ. Le Kis-Balaton a complètement changé d'aspect dans les dernières dizaines d'années, depuis que les travaux de drainage y ont commencés. Ce territoire est un reservatum très intéréssant du point de vue de sa faune et de sa flore ; il n'y a actuellement que deux nappes d'eau assez réduites, le reste étant composé de roselières, ensuite de prés, qui les entourent.

Les imagos, appartenant à 8 espèces, que l'on a récoltées ici, la plupart provenant du mois de mai, nous instruisent d'une manière très défectueuse sur le problème de Moustiques de ces lieux. D'après les exemplaires récoltés au printemps (23 *Anopheles maculipennis*, 1 *Aëdes hyrcanus*, 21 *Aëdes variegatus*, 1 *Theobaldia alascaënsis*, 1 *Theobaldia morsitans*, 1 *Aëdes excrucians)* il résulte qu'ici aussi, comme au lac de Velence, c'est l'*Aëdes variegatus* qui est l'espèce prépondérante entre les Moustiques piqueurs du printemps. Les récoltes d'été ne nous ont fourni que des exemplaires capturés dans la nuit, à la lumière de lampes (5 *Anopheles maculipennis*, 18 *Culex pipiens*, 1 *Aëdes vexans)*. Sur la base de nos expériences remontant à bien des années, et dans la connaissance de ce territoire, on peut affirmer que pendant l'été c'est la *Mansonia Richiardii* et le *Culex modestus* qui prédominent ici aussi avec leur agressivité ; il est à noter toutefois que l'*Aëdes cinereus* peut aussi y jouer un certain rôle.

Résumé

Les recherches faites jusqu'à présent concernant la faune de Moustiques des régions plates de notre pays, se résument par les résultats suivants :

1. Bien que nous ne soyons pas arrivés à poursuivre nos recherches sans interruption du printemps à l'automne, dans aucune des localités des régions

plates examinées — pourtant, vu le grand nombre des lieux et des données, les caractéristiques de la faune de Moustiques de cette région s'esquissent quand-même en grandes lignes. Sur cette base, les différentes régions peuvent être classifiés sous les types suivants :

a) Forêts marécageuses (Ócsa, Bátorliget). La prédominance appartient ici à l'*Aëdes cantans*, le rôle secondaire est à l'*Aëdes vexans*, et seulement ci et là qu'il se rencontre un *Aëdes caspius* ou un *Aëdes variegatus*. Le nombre des Moustiques est élevé, la faune y consiste en bien des espèces.

b) Marais-roselières (Velencei-tó, Kis-Balaton, Ágasegyháza). L'espèce prépondérante du printemps : l'*Aëdes variegatus*, celle de l'été : le *Culex modestus*. L'*Aëdes vexans* se fait rare ; le nombre des espèces est assez petit.

c) Prairies et pâturages sodiques (Apajpuszta, Hajduszoboszló, etc.). Espèces caractéristiques : l'*Aëdes caspius*, l'*Aëdes variegatus*, et l'*Aëdes dorsalis*. L'*Aëdes vexans* y fait parfaitement défaut. La faune est pauvre — consiste en 3 ou 4 espèces, mais la quantité des Moustiques peut devenir fâcheusement élevée.

On rencontre l'*Anopheles maculipennis* dans tous les trois types de gîtes. Puisque dans notre laboratoire nous n'avons pas fait d'expériences de ponte de Moustique, on ne pourrait affirmer avec certitude, que l'*atroparvus* se développe plutôt sur les terrains sodiques, et les *messeae*-s préférent le marécage ; toutefois, cette opinion semble justifiée. Un de nos anciens examens (2) nous en fournit la preuve : en récoltant des Moustiques dans la localité Nagykörü, sur la rive de la Tisza, on s'est aperçu qu'en s'éloignant du fleuve le pourcentage de l'*atroparvus* augmentait successivement, come voici : 19,9 ; 30,8 ; 65,2 ; 79,1.

2. L'*Aëdes vexans* et l'*Aëdes sticticus* ne jouent le plus souvent pas de rôle important dans les endroits marécageux de nos régions plates, ou sur les territoires dénudés. Mais ils apparaissent aussitôt qu'il s'agit d'un parc d'assez grande étendue, où ils trouvent les lieux ombragés qu'ils favorisent (Harkányfürdő, Röjtökmuzsaj).

3. En comparant la faune de Moustique des plaines avec celles des régions montagneuses, des zones d'inondations et des régions du lac Balaton, on constate les sensibles différences suivantes :

Sur les zones d'inondation du Danube et de la Tisza — selon les données publiées déjà en partie (7) — c'était toujours l'*Aëdes vexans* et l'*Aëdes sticticus* qui ont provoqué les calamités, toujours suivi en nombre plus ou moins considérable de l'*Aëdes caspius* et de l'*Aëdes rossicus*. Le nombre des Moustiques y est extrèmement élevé, en même temps que le nombre des espèces est très réduit, vu que les espèces se développant en hiver et au printemps y font parfaitement défaut.

Nos régions montagneuses (8) présentent aussi l'espèce typiquement montagnarde, notamment l'*Aëdes punctor*. Et pourtant, ce n'est pas cette espèce

qui cause les grands désagréments ; — l'espèce en cause est, ici aussi, l'*Aëdes vexans* qui s'avance jusqu'en haut, depuis les pieds des montagnes. Dans les régions plus élevées on constate que le nombre des espèces est assez considérable, nonobstant le fait que la quantité des Moustiques est relativement petite.

Le long du lac Balaton (6) c'est plutôt la rive septentrionale qui montre un caractère homogène, étant largement bordée de roselières et de *Carex :* la rive méridionale présente par localités un aspect différent, étant donné que les conditions hydrographiques y sont également différentes. Voici pourquoi les bords du lac Balaton présentent une si grande variation en espèces de Moustiques. L'espèce prépondérante y varie également par localités et par saisons. Les résultats totalisés pourraient nous induire en erreur, car les trois espèces qui se montrent les plus considérables en proportions numériques — l'*Aëdes vexans*, le *Culex modestus* et l'*Aëdes variegatus* — représentent trois biotopes différents, et chacun d'eux a prépondéré dans un autre lieu.

4. On a constaté dans toutes les trois stations balnéaires des régions plates de la Hongrie (Hajduszoboszló, Röjtökmuzsaj et Harkányfürdő), un envahissement de Moustiques et des calamités qui exigent une protection. Nos propositions, concernant cette défense ont été données en détail à chaque station balnéaire traitée.

BIBLIOGRAPHIE

1. KERTÉSZ, K. : A magyarországi szúnyogfélék rendszertani ismertetése. — Systematische Bearbeitung der Culiciden Ungarns. (Állatt. Közlem., **III.** 1904, p. 1—75, 86).

2. LŐRINCZ, F., MIHÁLYI, F. : Adatok a hazai malária-kérdés vizsgálatához. — Beiträge zur Malariafrage in Ungarn. (Állatt. Közlem., **XXXV.** 1938, p. 176—186).

3. MIHÁLYI, F. : A szúnyog elleni védekezés entomológiai előkészítése Hévizen. — Entomologische Vorarbeiten zur Bekämpfung der Stechmückenplage in Héviz. (Állatt. Közlem., **XXXVI.** 1939, p. 107—117).

4. MIHÁLYI, F. : A Balaton partvidék Culicidái. — Die Culiciden des Ufergebiets vom Balaton. (Magyar Biol. Kut. Munk., **XIII.** 1941, p. 168—174).

5. MIHÁLYI, F., SOÓS, Á., SZTANKAY-GULYÁS, M. : Ökologie und Ethologie der Culiciden im Ufergebiete des Balatonsees. (Ann. Biol. Univ. Hung., **I.** 1952, p. 79—105).

6. MIHÁLYI, F., SOÓS, Á., SZTANKAY-GULYÁS, M., ZOLTAI, N. : Préparatifs entomologiques pour la lutte contre les Moustiques piqueurs et le paludisme sur les bords du lac Balaton. I. et II. (Acta Biol. Hung., **III.** 1952, p. 333—364 ; **IV.** 1953, p. 1—68).

7. MIHÁLYI, F., SOÓS, Á., SZTANKAY-GULYÁS, M., ZOLTAI, N. : L'envahissement des Moustiques dans les zones d'inondation du Danube (Acta Zoologica Budapest, **I.** 1954, p. 105—128).

8. MIHÁLYI, F., SOÓS, Á., SZTANKAY-GULYÁS, M., ZOLTAI, N. : Recherches informatives sur l'envahissement des Moustiques des hautes régions de la Hongrie. Modes de la protection. (Ann. Mus. Nat. Hung., Ser. nov. **VI.** 1955, p. 347—366.)

9. SZÉKESSY, V. : Bátorliget élővilága. Die Tier- und Pflanzenwelt des Naturschutzgebietes von Bátorliget und seiner Umgebung. (Budapest, 1953, p. 486 et suiv.)

	Espèces l = larve i = imago	Alföld (Grande Plaine Hongroise)																				Kis-Alföld Petite Plaine			Dunántúl Transdanubie					Total
		Territoires sodiques							Marais roseliére		Forêts marécageuses			Autres territoires																
		Hajduszoboszló		Dömsöd-Apajpuszta		Úrbőpuszta	Szatymaz	Hortobágy	Ágasegyháza		Ócsa		Bátorliget	Farmos	Kúnmadaras	Szeghalom	Izsák	Gyón	Peszér	Bugac	Tőserdő	Röjtökmuzsaj		Kapuvár	Harkányfürdő		Velencei tó (Lac Velence)		Kis-Balaton (Petit Balaton)	
		l	i	l	i	i	i	i	l	i	l	i	i	i	l	i	i	i	i	i	i	l	i	i	l	i	l	i	i	
1.	*Anopheles bifurcatus*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	9
2.	*Anopheles maculipennis*	177	10	43	—	—	—	—	12	1	6	—	5	—	—	—	—	3	—	1	—	84	—	—	22	—	86	19	28	497
3.	*Theobaldia alascaënsis*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1
4.	*Theobaldia annulata*	—	35	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	1	—	—	1	—	—	6	—	44
5.	*Theobaldia morsitans*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	28	15	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	44
6.	*Theobaldia subochrea*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1
7.	*Uranotaenia unguiculata*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	45	—	45
8.	*Mansonia Richiardii*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	18	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	14	—	—	—	2	—	34
9.	*Aëdes cantans*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	112	153	36	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	303
10.	*Aëdes caspius*	—	9	—	36	—	—	1	—	—	—	4	2	1	32	2	1	3	—	—	—	—	—	1	—	13	3	2	—	110
11.	*Aëdes cataphylla*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	10	2	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	13
12.	*Aëdes cinereus*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	21	3	—	—	—	—	—	—	—	—	7	1	—	—	4	—	—	—	36
13.	*Aëdes diversus*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	46	1	—	—	—	—	—	—	47
14.	*Aëdes dorsalis*	436	150	—	3	—	4	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	2	—	598
15.	*Aëdes excrucians* ...	—	—	—	—	—	—	—	—	—	19	1	—	—	—	—	—	4	—	—	—	—	—	—	—	—	2	5	1	32
16.	*Aëdes leucomelas* ...	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	1	—	5
17.	*Aëdes ornatus*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	26	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	27
18.	*Aëdes rossicus*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2
19.	*Aëdes quartus*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	36	49	12	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	12	—	111
20.	*Aëdes sticticus*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	54	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	15	—	—	120	—	—	—	190
21.	*Aëdes variegatus*	—	—	16	—	3	5	—	—	—	—	1	2	—	—	2	—	2	1	1	—	14	—	—	—	—	11	133	22	213
22.	*Aëdes vexans*	—	—	—	—	—	1	—	—	1	—	92	11	—	—	—	—	1	—	—	1	13	61	43	4	156	1	6	1	392
23.	*Culex hortensis*......	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1
24.	*Culex modestus*	—	—	2	—	—	—	—	65	72	—	12	—	1	—	—	—	1	—	1	—	—	—	—	2	—	34	18	—	208
25.	*Culex pipiens*	62	58	3	—	—	—	—	—	—	—	8	267	—	—	—	—	2	—	—	—	3	13	—	261	70	—	819	18	1584
26.	*Culex Theileri*	1	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	13	—	—	15
	Total :	676	262	65	39	3	10	3	77	74	202	476	342	2	32	4	1	19	1	3	1	173	91	58	290	363	151	1,071	73	4,562

ОРИЕНТИРОВОЧНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ФАУНЫ КОМАРОВ НА РАВНИННЫХ МЕСТНОСТЯХ ВЕНГРИИ И ВОЗМОЖНЫХ МЕР БОРЬБЫ ПРОТИВ НИХ

Ф. МИХАЙИ, А. ШООШ, М. СТАНКАИ-ГУЙЯШ, Н. ЗОЛЬТАИ

Резюме

Авторы публикуют свои результаты, полученные в ходе проведенных до сих пор ориентировочных исследований в области комариной фауны равнинных местностей Венгрии.

Несмотря на то, что им не удалось ни в одной местности проводить беспрерывные съёмки от весны до осени (по независимым от них причинам), все же, благодаря большому числу данных и местностей, выяснились уже в общих чертах характерности комариной фауны равнинных местностей. На этой основе авторы различают, с точки зрения фауны комаров, следующие типы местностей: 1. Лесные болота (Оча, Баторлигет). Доминантный вид: **Aëdes cantans**; менее значительную роль играет **Aë. vexans** и только случайно встречаются **Aë. caspius** и **Aë. variegatus**. Число комаров весьма большое, их фауна состоит из множества видов. — 2. Тростниковые болота (озера Веленце, Киш-Балатон, с. Агашэдьхаза). Господствующий вид весной — **Aëdes variegatus**, летом — **Culex modestus. Aëdes vexans** редко встречается; большое число видов. — 3. Засоленные луга и пастбища (Апайпуста, Хайдусобосло и т. д.). Характерные виды — **Aëdes caspius, Ar. variegatus** и **Aë. dorsalis. Aëdes vexans** совершенно отсутствует. Фауна бедная, она состоит только из 3 4 видов, зато число комаров может быть неприятно большим. — Из встречаемых в Венгрии трех подвидов **Anopheles** (**Anopheles maculipennis typicus, messeae, atroparvus**), авторы считают на основании своих прежних исследований [2] вероятным, — хотя они в данном случае не проводили подсчет яйцекладки, — что на засоленных почвах преобладают **atroparvus**, а на болотах произрастает большее число **messeae**.

В большинстве случаев **Aëdes vexans** и **Aë. sticticus** не играют значительной роли на равнинных местностях, ни в лесных болотах, ни в безлесных местностях, однако, они немедленно появляются на тех местах, где большой парк (Харканьфюрдё, Рёйтёкмужай) обеспечивает им днем необходимую тень (см. таблицу).

Авторы сравнивают фауну комаров равнинных местностей с исследованными ими раньше горными [8] и пойменными [7] областями, а также и с территорией вдоль озера Балатон [6], причем они указывают на поразительные разницы.

В заключение авторы устанавливают, что в исследованных ими курортах на равнинных местностях всюду имеет место нападение комаров, требующее мер борьбы. Они подробно излагают свои предложения для борьбы с комарами на приведенных отдельных местностях.

CONTRIBUTIONS TO THE OCCURRENCE OF CULEX PIPIENS MOLESTUS IN HUNGARY

By

F. Mihályi and N. Zoltai

PUBLICATION OF THE MUSEUM OF NATURAL HISTORY AND OF THE STATE INSTITUTE FOR PUBLIC HEALTH

(Received Sept. 3, 1954)

The author who appears to have first recorded the occurrence of the autogenous form of *Culex pipiens* in Hungary was M. Vincent (7). The females of the pipiens strain from Tihany described by her laid no eggs without a bloodmeal, hence they belonged to the anautogenous strain. The strain was maintained and in the second generation she found females which showed also autogenous oviposition. The progeny of the latter exhibited autogeny at a markedly increased rate. Notwithstanding, the author does not accept without some reserve this strain as an autogenous (i. e. molestus) one. She writes :

«The fact that no autogenous rafts were laid by the first generation of imagines, and that the percentage of such raft has increased with succeeding generations, would seem to indicate the probable mixed character of the original wild larvae».

In our report on the researches on Culicidae, conducted in 1938—39 on the shores of Lake Balaton, we wrote that we had never caught *Culex pipiens* in the act of biting even when standing in the middle of a mosquito swarm. In our first account on the results of our researches on mosquitoes launched on a larger scale in 1950—51, subsidized by the grant of the Hungarian Academy of Sciences, we already wrote : «. . . nos nouvelles observations nous prouvent, que — si même rarement — il se nourrit aussi chez nous de sang humain.» (Our recent observations would appear to prove that it feeds on human blood as well, though rarely.)

On subsequent investigations a great part of *pipiens* caught in the act of man-biting proved to belong to the *molestus* race. In our following article the name of *molestus* appears in the form of *Culex pipiens molestus Forsk.* (5). We wrote : «In einem Falle, in Tihany, am 20 Juli wurden in einem Wohnzimmer 10 Exemplare von *Culex pipiens* während des Stechens beobachtet in einem Hause welches eine Zisterne besass, während wir in einem anderen Falle, am 13. Juli 1951 in Balatonfűzfő 3 stechende *pipiens* fingen, deren Magen mit frischem Blut gefüllt war. Diese Exemplare gehören wahrscheinlich der Unterart *molestus* an.» (In one instance at Tihany on July 20, 10 specimens of *Culex pipiens* were observed in the act of biting in a house which possessed a cistern, whereas in

another instance on July 13, 1951 at Balatonfűzfő we captured three biting *pipiens*, whose stomach was gorged with fresh blood. These specimens belonged probably to the subspecies *molestus*.) Later on we wrote : «es ist wahrscheinlich, dass bei der Untersuchung der künstlichen Brutstätten (Wassertonnen, Keller, Brunnen usw.) auch die Larven von *molestus* zum Vorschein kommen werden.» (It is probable that the investigation of the artificial breeding-grounds waterbutts, cellars, wells etc. will also bring to light the larvae of *molestus*).

Meanwhile studies concerning the clearing up of the *pipiens-molestus* complex are carried on all over the world. In this paper we shall only refer to the works of Marshall (1) and Mattingly (2). Unfortunately so far the investigations have not led to the elucidation of the *Culex pipiens* complex, which on the contrary is getting more and more involved. *Pipiens* and *molestus* cannot be considered as distinct species, therefore we support the terminology of Montshadskij (6) in calling the latter a subspecies of *pipiens*, although in our opinion it might be rather termed an *ecological race*. We consider that it is not the morphological criteria which are the main characteristics of *molestus* but their ecological and physiological behaviour. From the practical point of view their most important feature is their exceedingly aggressive behaviour towards man, in contrast to the almost exclusively ornithophilous behaviour of *pipiens*. In addition autogeny, stenogamy, homodynamy are those characteristics, determining whether they belong to the *molestus* race.

Let us then consider one by one the hitherto observed incontestable occurences of *molestus* in Hungary. In August, 1950 in a suburb of Budapest named Kispest, *pipiens*-like mosquitoes flew in a great number into the apartment of our co-author (Zoltai) and attacked savagely. At the same time the tank in the garden teemed with their larvae. Shortly after the destruct on of the larvae with kerosene, the mosquito nuisance ceased. The pattern on the abdomen of the captured femals, characteristic of *molestus*, showed no dark median line of patches on the sternites.

In March, 1950 a textile bleaching factory in Budapest asked the parasitological department of the State Institute for Public Health to investigate the mosquito nuisance which had harassed the workers all through the winter. We visited the premises on March 7 and ascertained that a great number of *Culex pipiens* were living in the old drain pipe partly filled with water that ran in a circle under the factory. We suspected *molestus* right away, although for want of comparative material we were not able to determine the captured mosquitoes with absolute certainty. As a defensive measure we suggested spraying the drain pipe with DDT. Unfortunately the defensive measures were not carried out.

In February, 1954 the factory applied once more to the State Institute for Public Health with a similar request. On February 25, we visited again

the factory and captured a large number of *Culex pipiens molestus* FORSK. on the drain cover. On this occasion we were successful in finding their larvae too. In one part of the drain the decayed remains of a ladder were swimming in the water and larvae and pupae pullulated in dense masses around it. Even in winter water temperature did not fall below 20 degrees and without doubt breeding went on in winter and summer continuously. The strongly polluted water showed a pH of 7. Every night the mosquitoes swarmed out through the chinks in the drain-cover and plagued the night-shift workers severely.

50 preserved mosquitoes, 189 larvae and 24 pupae were collected for investigation and several hundreds of live larvae for breeding purposes. The hatched out mosquitoes laid without any feeding. In this way we succeeded in rearing three generations without feeding the imagines. Accordingly, it is indubitable that they were autogenous. Since the vessel held approximately only one litre, the males must have been stenogamic. They maintained their reproductive capacity without hibernation throughout the winter thus exhibiting the biological characteristic of homodynamy. On the basis of their ecological and physiological characteristic it is doubtless that the mosquitoes belonged to the autogenous, stenogamic, homodynamic subspecies *molestus* FORSK.

Briefly stated the morphological characters are as follows :

On the sternites of the females darker scales are to be found only sporadically, the majority of them are completely white. The fourth joint of the male palpi does not extend unto the end of the proboscis. The siphonal tufts, as shown in the table below, show a very high average of branches. Consequently the morphological characters also confirm that the mosquito nuisance observed in the factory was caused by *Culex pipiens molestus* FORSK.

The defensive measures consisted in pumping out the water of the old, otherwise unused drain and in spraying the walls and the drain cover with an oily-aqueous emulsion containing 2 per cent DDT. In the course of spraying such large amounts of spray fell into the remaining shallow water that it killed all the larvae present at the time of treatment. At the time of spraying a strong swarming of mosquitoes could be observed. In addition to the spraying of the drain, a spray was applied in the height of 3 m. also to the walls of that part of the workshop where the mosquito nuisance was most vehement. 24 hours subsequent to spraying the number of the vexatious mosquitoes decreased considerably, 4 to 5 days later they disappeared completely and from then on did not appear again.

We decided, in case — owing to the high level of subsoil water — the drain should again fill with water, to take preventive measures by treating the water with an emulsion of DDT of such an amount that the degree of dilution computed to DDT should be 1 : 1 000 000. In accordance with our data collected elsewhere, DDT emulsion in such a concentration has proved most effective for inhibiting breeding over a period of 2 to 3 months.

Another, possibly even more interesting *molestus* occurrence was observed at Mátraverebély, a village situated on the northern side of the Mátra (range of mountains in Northern Hungary). In a recently opened coal mine located here, 300 m. under soil level miners had complained for some time of mosquito bites. Accordingly we visited the place on October 14th, 1953 in order to examine the complaint. The mine had been struggling hard against water, cutting in fact had to be interrupted at one place owing to the irruption of water. Flowing slowly, the water spread and forming puddles flooded several galleries. We succeeded in finding in this water at several places larvae breeding in profusion. The air temperature in these places was about 30 degrees. At the same time several female mosquitoes were captured on the ceiling too.

On the basis of their morphological characters the larvae proved without doubt to be *molestus*. As shown in the table below the number of the branches of siphonal tufts is very high. Higher than that of any European strain as tabulated in MARSHALL's book (1). Unfortunately, due to some mistake in breeding the larvae brought home perished some days after, thus their other physiological peculiarities could not be investigated. On the evidence of their fierce man-biting habit and of the characters of their larvae, however, they can without doubt be considered as *molestus*.

We compared the data of the *molestus* strains from Budapest and from Mátraverebély with those of the strain from Tihany collected by MARY VINCENT and published in the work of MARSHALL (1). The strain from Mátraverebély shows a very high number of branches, the strain from Budapest a somewhat lower one, whereas VINCENT's strain from Tihany which would seem to appear rather a *pipiens-molestus* hybrid, shows the lowest number. The numbers of the investigated cases are given between brackets.

Comparative table of the morphological characters of molestus larvae in Hungary

	Siphonal index	Average number of branches of siphonal tufts			
		I.	II.	III.	IV.
Budapest	3,8	3,4	3,2	2,7	2,9
	(10)	(17)	(17)	(18)	(20)
Mátraverebély	4,1	4,3	4,2	4,2	3,2
	(10)	(20)	(20)	(17)	(20)
Tihany	3,9	2,5	2,6	2,2	2,2
(according to M. VINCENT)	(25)	(33)	(34)	(32)	(31)

The mosquito nuisance observed in the mine at Mátraverebély was likewise effectively controlled with DDT treatment. The walls and ceilings of the mosquito-infested galleries were sprayed with awet emulsion containing 2 per cent DDT, this emulsion was obtanied by diluting with water the oily standard emulsion «Holló 10» containing 10 per cent DDT in a 1 : 5 dilution. Subsequent to spraying 1 g DDT per square metre was left over on the walls. Spraying was not confined to the sites in the galleries where work was carried on, but starting from the working places into every direction, we sprayed 40

to 50 m. large areas. Simultaneously we also treated the puddles with «H o l l ó 10» emulsion, applying it here in a 1 : 100 solution, so that the material sprayed into them should mix more readily and uniformly with the water in the puddles. Seeing that the average depth of the puddles was 10 cm. we could obtain a 1: 1 000 000 DDT concentration by using 100 cc. per square metre of the emulsion diluted in the manner as described above.

After the above described defensive procedure the mosquito nuisance ceased completely and the good results have persisted for months since.

Summary

The sporadic occurrence of *Culex pipiens molestus* FORSK. in 1950—51 has been described in the first place. Then three cases are reported where *molestul* appeared in masses and proved a nuisance. One occurred in the apartment os a house in the outskirts of Budapest. The nuisance was brought under controf by treating the tank in the garden with kerosene. The second occurred in the bleachery of a textile factory in Budapest, where winter and summer the underground drain system served as breeding-ground. In the third case complaint of a mosquito nuisance was received from the miners in the coal mine of Mátraverebély, 300 m. under soil level. Breeding was going on here in the tepid water of the puddles and in the abandoned galleries. In the latter two places the breeding water and the walls were treated with a DDT spray, whereby effective control of mosquitoes was achieved.

REFERENCES

1. MARSHALL, J. F. : The British Mosquitoes, London, 1938, p. 235—255.

2. MATTINGLY, P. F., ROZEBOOM, LLOYD, E., KNIGHT, K. L., LAVEN, H., DRUMMOND, F. H., CHRISTOPHERS, S. R. and SHUTE, P. G. : The Culex pipiens Complex. Trans. of the Roy. Ent. Soc. London, **102**, 1951, p. 331—382.

3. MIHÁLYI, F. : A Balaton partvidék Culicidái (Die Culiciden des Ufergebietes vom Balaton). Magy. Biol. Kut. Int. Munk. **13**, 1941, p. 168—174.

4. MIHÁLYI, F., SOÓS, Á., SZTANKAY, M., et ZOLTAI, N. : Préparatifs entomologiques pour la lutte contre les Moustiques piqueurs et le paludisme sur les bords de Balaton. I. Acta Biologica, Budapest, 3. 1952, p. 333—364.

5. MIHÁLYI, F., SOÓS, Á., und SZTANKAY, M. : Ökologie und Ethologie der Culicinen im Ufergebiet des Balaton Sees. Ann. Biol. Univ. Hung. I. 1951, (1952), p. 79—105.

6. *Мончадский, А. С.*, Личинки кровососущих комаров. Москва-Ленинград 1951, p. 272—275.

7. VINCENT, M. : Some Observations on the Biology of a Hungarian Strain of Culex pipiens L. Arb. Ung. Biol. Forsch. Inst. 6, 1933, p. 119—122.

ДАННЫЕ О НАХОЖДЕНИИ CULEX PIPIENS MOLESTUS В ВЕНГРИИ

Ф. МИХАЙИ, Н. ЗОЛЬТАИ

Резюме

Авторы занимаются первым сообщением М. Винцента о нахождении в Венгрии **Culex pipiens molestus.** Исследованное ими племя они считают гибридом **pipiens-molestus,** так как оно по своим свойствам ближе подходит к племенному виду **pipiens.** Авторы затем описывают несколько исследованных ими местонахождений **molestus** в Венгрии. Одно местонахождение было обнаружено в прачечном заведении одного будапештского текстильного завода, где зимой и летом имело место сильное нападение комаров. Личинки комаров развивались в тепловодном канале под рабочим залом; после обработки этого канала препаратом ДДТ нападение комаров сразу прекратилось. Другим местом нападения комаров была угольная шахта в с. Матраверебей (в горах Матра), на глубине 300 м и под поверхностью. Личинки комаров произрастали на этом месте в накопившейся в штольнях воде. После опрыскивания воды и потолка нападение комаров в шахте также немедленно прекратилось. Авторы приводят затем средние индексы сифонов и среднее число ветвей пучков на сифоне в отношении описанных Винцентом тиханьских и исследованных авторами будапештских и матраверебейских племен. Морфологические признаки имаго и физиологическое поведение разведенных комаров доказывают, что их можно отнести к подвиду **molestus.**

WASSERMILBEN (HYDRACHNELLAE) AUS DER UMGEBUNG DES BALATONS

Von

L. SZALAY

UNGARISCHES NATURWISSENSCHAFTLICHES MUSEUM, BUDAPEST

(Eingegangen am 16. Dec. 1954)

DADAY (1) hat bereits eine Übersicht über die Hydrachnellen-Fauna aus der Umgebung des Balatons gegeben, später veröffentlichte auch ich (13,14) einige Daten über die Gewässer der Umgebung des Balatons. Die von DADAY und mir erwähnten Formen (letztere mit einem Stern bezeichnet) sind folgende :

1. **Eylais (Proteylais) degenerata* KOEN.
2. *Eylais (Eylais) Soari* PIERS.
3. *Hydryphantes (Polyhydryphantes) flexuosus* (KOEN.)
4. *Hydrodroma despiciens* (O. F. MÜLL.)
5. ***Hygrobates (Hygrobates) longipalpis* (HERM.)
6. *Unionicola (Pentatax) figuralis* (C. L. KOCH)
7. ***Neumania spinipes* (O. F. MÜLL.)
8. ***Neumania vernalis* (O. F. MÜLL.)
9. ***Neumania deltoides* (PIERS.)
10. ***Hydrochoreutes Krameri* PIERS.
11. ***Pionacercus Leuckarti* (PIERS.)
12. *Piona (Piona) nodata* (O. F. MÜLL.)
13. *Piona (Piona) carnea* (C. L. KOCH)
14. *Piona (Piona) coccinea coccinea* (C. L. KOCH)
15. *Piona (Piona) rotunda* (KRAMER)[1]
16. *Piona (Piona) uncata* (KOEN.)
17. ***Piona (Piona) uncata controversiosa* (PIERS.)
18. ***Piona (Piona) obturbans* (PIERS.)
19. ***Piona (Dispersipiona) clavicornis* (O. F. MÜLL.)
20. ***Piona (Dispersipiona) conglobata* (C. L. KOCH)
21. ***Piona (Dispersipiona) conglobata punctata* (NEUM.)
22. ***Piona (Tetrapiona) variabilis* (C. L. KOCH)
23. ***Piona (Tetrapiona) circularis* (PIERS.)
24. *Piona unguiculata* (NEUM.)[2]
25. ***Arrenurus (Arrenurus) papillator* (O. F. MÜLL.)
26. **Arrenurus (Arrenurus) maculator* (O. F. MÜLL.)
27. ***Arrenurus (Arrenurus) Neumani* PIERS.
28. *Arrenurus (Megaluracarus) globator* (O. F. MÜLL.)
29. ***Arrenurus (Megaluracarus) buccinator* (O. F. MÜLL.)
30. **Arrenurus (Micruracarus) sinuator* (O. F. MÜLL.)

[1] Nach neueren Untersuchungen von LUNDBLAD (6, p. 59) diese Form ist mit *Piona (Piona) pusilla* (NEUM.) identisch.

[2] Nach LUNDBLAD (l. c., p. 59) ist diese Art mit *Piona (Piona) carnea* (C. L. KOCH) identisch.

Nachstehend möchte ich die DADAY'schen und meine Daten mit den Ergebnissen neuerer Funde bzw. Forschungen ergänzen. DADAY stand damals nur Material aus den kleineren und grösseren stehenden Gewässern der Umgebung des Balatons zur Verfügung. Die neueren Forschungen widmeten jedoch ihre Aufmerksamkeit nicht nur den stehenden Gewässern, sondern womöglich auch den in den Balaton mündenden, kleineren fliessenden Gewässern (Bächen und sog. «Séd»-en), wodurch sich natürlich die Anzahl der aus der Umgebung des Balatons bekannt gewordenen Hydrachnellen erfreulicherweise erhöhte.

Das überprüfte Wassermilben-Material wurde von E. CSIKI (C), E. DUDICH (D), B. HANKÓ (H), I. KOVÁCS (K), Frau I. KOVÁCS (Ko), J. PONYI (P), O. SEBESTYÉN (S), Á. SOÓS (So), R. J. STILLER (St) und dem Verfasser (Sz) gesammelt.

Verzeichnis der Fundorte

A) *Stehende und sehr langsam fliessende Gewässer*

(Kanäle usw.)

1. Csopak, Balaton, hinter dem Röhricht (Phragmitetum). *Hydrachna globosa*, *Forelia curvipalpis*, *Arrenurus sinuator*.

2. Balatonarács, am Ufer des Balatons. *Brachypoda versicolor*.

3. Balatonfüred, Balaton, Uferregion, unter einem Steine. *Atractides ovalis*.

4. Aszófő, Sumpf. *Hydrachna globosa*, *Limnochares aquatica*, *Eylais extendens*, *Eylais setosa*, *Limnesia fulgida*, *Unionicola crassipes*, *Piona longipalpis*, *Piona pusilla*, *Arrenurus Bruzelii*, *Arrenurus globator*.

5. Révfülöp, Balaton, litoral, am Anfang des Röhrichts (Phragmitetum). *Hydrachna globosa*, *Piona coccinea*.

6. Révfülöp, mit dem Balaton in Verbindung stehender Tümpel. *Piona coccinea*.

7. Révfülöp, Strassentümpel. *Hydrachna conjecta*.

8. Kővágóőrs, Strassengraben. *Eylais degenerata*.

9. Kővágóőrs, Bá-Teich. *Piona carnea*, *Arrenurus sinuator*.

10. Kővágóőrs, Kornyi-Teich. *Arrenurus maculator*, *Arrenurus* sp.

11. Zala (Fluss), an der Stelle, an der sie den Kis-Balaton durchfliesst und bei der Brücke. An beiden Stellen fliesst der Fluss sehr langsam. *Hydrachna Motași*, *Hydrodroma despiciens*.

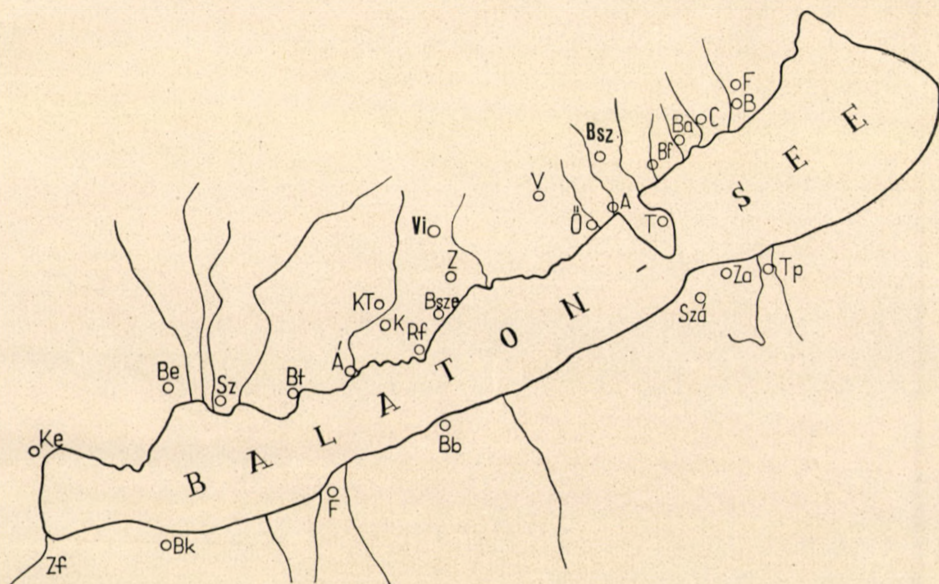
12. Balatonkeresztur, westlicher Öv-Kanal. *Hydrodroma despiciens*, *Arrenurus maculator*.

13. Fonyód, Fischerkolonie, Berek-Kanal. *Hydrodroma despiciens*, *Unionicola crassipes*, *Piona pusilla*.

14. Balatonboglár, Abfluss des Hains mit langsam fliessendem, rostbraunem, aber reinem und an pflanzenfreien Stellen durchsichtigem Torfwasser, das sich in den Balaton ergiesst, *Hydrachna Motași*, *Eylais tantilla*, *Limnesia undulata*, *Piona uncata*, *Arrenurus cuspidator*, *Arrenurus globator*.

15. Szántód, Uferregion des Balatons. *Hydrodroma despiciens*.

16. Szántód, Sumpf, im Moos. *Hydryphantes octoporus*, *Piona uncata*, *Arrenurus truncatellus*, *Arrenurus fimbriatus*, *Arrenurus globator*.



Kartenskizze des Balatons und seiner Umgebung. F = Felsőőrs, B = Balatonlovas, C = = Csopak, Ba = Balatonarács, Bf = Balatonfüred, T = Tihany, A = Aszófő, Bsz = Balatonszőllős, Ö = Örvényes, V = Vászoly, Z = Zánka, Bsze = Balatonszepezd, Vi = Viriustelep, Rf = Révfülöp, K = Kővágóőrs, KT = Kornyi-Teich, Á = Ábrahámhegy, Bt = Badacsonytomaj, Sz = Szigliget, Be = Balatonederics, Ke = Keszthely, Zf = Zala-Fluss, Bk = = Balatonkeresztur, F = Fonyód, Bb = Balatonboglár, Szá = Szántód, Z = Zamárdi, Tp = Tóközpuszta

17. Zamárdi, Pfütze bei der Eisenbahnstation. *Eylais tantilla*, *Eylais hamata*, *Hydryphantes ruber*, *Hydryphantes dispar*, *Hydryphantes flexuosus*.

18. Zamárdi, Tóközpuszta. *Hydrachna bivirgulata*, *Piona nodata*.

19. Balaton, zwischen Phragmites und Potamogeton. Ortschaft und Sammler unbekannt. *Hydrachna globosa*, *Hydrachna conjecta* f. *hungarica*, *Hydrodroma despiciens*, *Limnesia fulgida*, *Arrenurus Bruzelii*.

B) *Fliessende Gewässer*

20. Felsőőrs, Malomvölgyi-Bach. *Sperchon setiger*.

21. Balatonlovas, Királykut-Quelle. *Sperchon setiger*.

22. Balatonlovas, Királykuti-Bach. *Sperchon setiger*, *Sperchon setiger sárváriensis*.

23. Balatonlovas, Lovasi-Bach. *Sperchon setiger*, *Sperchon compactilis discrepans*.

24. Csopak, Bach. *Sperchon setiger*, *Sperchon setiger sárváriensis*, *Sperchon compactilis discrepans*, *Atractides nodipalpis soproniensis*.

25. Balatonarács, Quellsumpf (Helokrene), im Moos. *Thyopsis cancellata*, *Lebertia lineata*, *Arrenurus fontinalis*.

26. Balatonarács, Séd-Bach. *Sperchon setiger*, *Sperchon setiger sárváriensis*, *Sperchon compactilis discrepans*, *Lebertia lineata*.

27. Balatonfüred, Bach unter der Eisenbahnstation. *Sperchon setiger*, *Sperchon compactilis discrepans*, *Lebertia lineata*.

28. Balatonfüred, nordöstlicher Bach. *Sperchon setiger*, *Sperchon compactilis discrepans*.

29. Balatonfüred, Bach der Siske-Quelle. *Sperchon setiger*, *Sperchon compactilis discrepans*, *Lebertia lineata*.

30. Balatonszőllős, Bach. *Sperchon setiger*, *Sperchon setiger sárváriensis*, *Sperchon compactilis discrepans*.

31. Aszófő, Rom-Quelle. *Sperchon setiger*, *Sperchon compactilis discrepans*.

32. Aszófő, Abfluss der Rom-Quelle, im Moos. *Hydryphantes dispar*, *Lebertia lineata*, *Atractides nodipalpis soproniensis*, *Arrenurus fontinalis*.

33. Aszófő, Köbölkuti-Bach. *Sperchon setiger*, *Sperchon setiger sárváriensis*, *Sperchon compactilis discrepans*, *Lebertia lineata*.

34. Aszófő, Bach. *Sperchon setiger*, *Sperchon setiger sárváriensis*, *Sperchon compactilis discrepans*, *Lebertia lineata*, *Atractides nodipalpis*, *Aturus fontinalis*.

35. Örvényes, Pécsely-Bach bei der Alsó- und Király-Mühle, unter Steinen. *Sperchon clupeifer*, *Sperchon setiger*, *Sperchon compactilis discrepans*, *Aturus fontinalis*, *Kongsbergia Lundbladi*.

36. Vászoly, Bab-Tal, Pécsely-Bach bei der Biki-Mühle. *Sperchon setiger*, *Sperchon compactilis discrepans*, *Kongsbergia Lundbladi*. Die zwei letzteren wurden auf der Wand eines Zementfuttertrogs gesammelt.

37. Zánka, Füzkuti-Bach. *Atractides nodipalpis fonticola*.

38. Balatonszepezd, Kopaszi-Bach. *Thyas pachystoma pannonica*, *Arrenurus octagonus*.

39. Viriustelep, Séd-Bach. *Sperchon setiger*, *Sperchon compactilis discrepans*, *Lebertia lineata*, *Lebertia glabra*.

40. Ábrahámhegy, Burnóti-Bach. *Sperchon clupeifer*, *Sperchon compactilis discrepans*, *Hygrobates calliger*.

41. Badacsonytomaj, Kisfaludy-Bach. *Sperchon compactilis discrepans*, *Hygrobates calliger*.

42. Szigliget, Egervíz. *Hygrobates calliger*.

43. Balatonederics, Lesence-Bach. *Hygrobates calliger*, (S. die Kartenskizze.)

Übersicht über die gefundenen Formen

1. *Hydrachna (Rhabdohydrachna) bivirgulata* Piers., Zamárdi, Tóközpuszta (18)[3], 17. IV. 1951, 1 ♂ [So].[4] In der Fauna Ungarns neu.

2. *Hydrachna (Rhabdohydrachna) Motaşi* Szal.

Bei der Originalbeschreibung dieser Art (19) erwähnte ich, dass die Haut des vorliegenden einzigen Exemplars (Typusexemplar) glatt, ohne Papillen ist. Bei einem anderen Exemplar, das ich seither prüfen konnte, weist jedoch die Haut deutlich wahrnehmbare rundliche Papillen auf. Auch die Maxillarpalpen, insbesondere das P. III dieses Exemplars scheinen ein wenig gedrungener zu sein. Das P. III ist beugeseits proximal tiefer eingeschnürt und distalwärts kräftiger angeschwollen als des Typusexemplars. Diese kleineren Abweichungen halte ich aber für individuelle Variationen.

Fundorte: Balatonboglár, Abfluss des Hains (14), 11. VII. 1926, 1 ♀ [Sz]; Zala (Fluss) (11), 18. VII. 1932, 1 ♀ [D].

3. *Hydrachna (Diplohydrachna) conjecta* Koen., Révfülöp, Strassentümpel (7), 17. X. 1925, 1 ♀ [H]. In der Fauna Ungarns neu.

4. *Hydrachna (Diplohydrachna) conjecta* f. *hungarica* Szal. (19, p. 214), Balaton (19), VII. 1902, 1 ♂.

5. *Hydrachna (Diplohydrachna) globosa* de Geer, Balaton (19), VII. 1902, 15 ♂, 22 ♀; Révfülöp, Balaton (5), 21. VI. 1926, 1 ♂ [H]; Aszófő, Sumpf (4), 11. VII. 1932. 5 ♂, 2 ♀, 1 Ny. und Csopak, Balaton (1), 14. VII. 1932, 1 ♀ [D]. Vom Balaton war diese Form bisher noch nicht bekannt.

6. *Limnochares aquatica* (L.), Aszófő, Sumpf (4), 11. VII. 1932, 1 ♀ [D].

7. *Eylais (Proteylais) degenerata* Koen., Kővágóörs, Strassengraben (8), 26. VIII. 1926 5 ♀ [C].

8. *Eylais (Eylais) extendens* (O. F. Müll.), Aszófő, Sumpf (4), 11. VII. 1932, 1 ♂ [D].

9. *Eylais (Pareylais) setosa* Koen.

Beim dem vorliegenden Exemplar sind alle Borsten an der Innenseite des P. III glatt.

Fundort: Aszófő, Sumpf (4), 11. VII. 1932, 1 ♀ [D]. In der Fauna Ungarns neu.

10. *Eylais (Pareylais) tantilla* Koen., Balatonboglár (14), 11. VII. 1926, 1 ♀ [Sz]; Zamárdi, Pfütze (17), 17. IV. 1951, 1 Ny. [So].

11. *Eylais (Meteylais) hamata* Koen., Zamárdi, Pfütze, (17), 17. IV. 1951, 1 ♀, 1 Ny. [So].

12. *Thyopsis cancellata* (Protz), Balatonarács, Quellsumpf (25), 5. VII. 1932, 1 Ny. [D].

[3] Die in () gesetzten Ziffern beziehen sich auf die betreffenden Nummern des vorangehenden Fundortsverzeichnisses.

[4] Die in [] gesetzten Buchstaben sind die Anfangsbuchstaben der Sammler.

13. *Thyas pachystoma* var. *pannonica* n. var.

Diese Form gehört in die *pachystoma*-Gruppe, da sie ein überaus kurzrüsseliges Maxillarorgan besitzt. Das einzige vorliegende weibliche Exemplar unterscheidet sich durch einige Merkmale von den für die Formen der *pachy-*

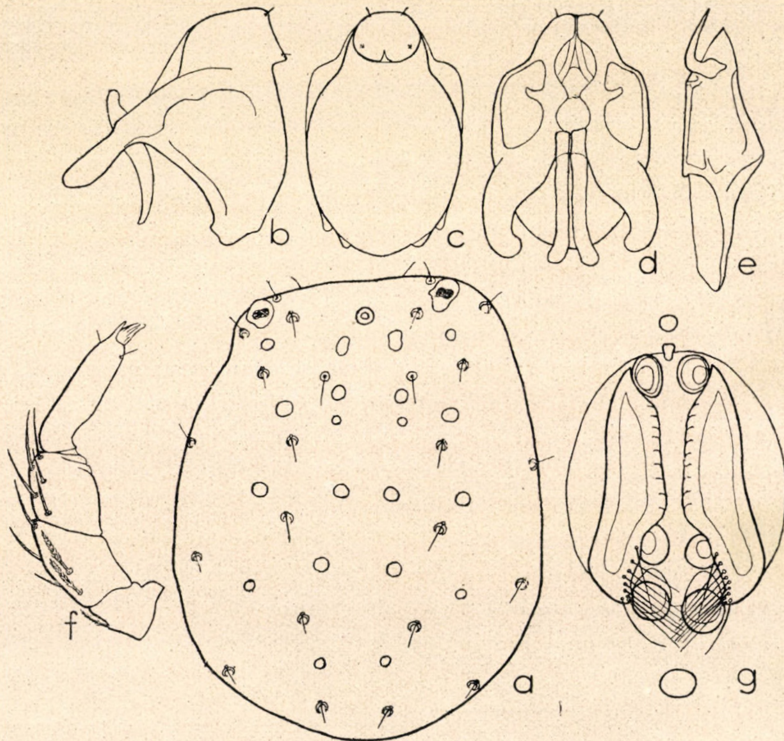


Abb. 1. Thyas pachystoma var. *pannonica* n. var., ♀. a = Dorsalseite, b = Maxillarorgan von der Seite, c = Maxillarorgan von unten, d = Maxillarorgan von oben, e = Mandibel, f = rechte Maxillarpalpe, aussenseits, g = Genitalorgan

stoma-Gruppe gültigen Diagnosen, so dass mir derzeit eine völlige Identifizierung mit diesen nicht gelang. Es steht jedoch allerdings der *Thyas pachystoma* Koen. am nächsten und zwar so nahe, dass ich geneigt bin es für eine Varietät dieser Art aufzufassen.

Weibchen. Grösse und Gestalt. Das Tierchen ist 1475 μ lang und 1213 μ breit. Ob bei dieser Form deutliche Schulterecken vorhanden sind oder nicht, lässt sich sehr schwer feststellen, da der Stirnrand bei dem vorliegenden Exemplar etwas deformiert ist. An dem linken Vorderende des Körpers (von oben gesehen) nehmen wir nämlich deutlich eine Schulterecke gewahr, das rechte

Vorderende ist dagegen quer abgestuzt. Die Epimeralfalte erreicht auch an der linken Seite nicht ganz den Körperrand.

Die Haut ist dicht mit rundlichen Papillen bedeckt. Die Dorsalplatten sind verhältnismässig klein, kleiner als der Durchmesser der Augenkapseln, aber deutlich sichtbar. Prä- und Postfrontalia sind auf allen Seiten verschmolzen. Dorsocentralia 1 und die viel kleineren Dorsocentralia 2 liegen voneinander getrennt und bilden die Endpunkte eines Vierecks.

Das Frontalorgan ist pigmentlos, mit kleinem Chitinring ; ebenfalls kleiner als die Augenkapsel (Abb. 1a).

Das Maxillarorgan erreicht eine Länge von 278 μ und eine Breite von 172 μ. Das Rostrum ist bei Seitenlage des Organs von der Maxillarplatte winklig abgesetzt und stark nach unten gedreht (Abb. 1b). Die Mundöffnung erscheint als grosse rundliche Scheibe (Abb. 1c). Die oberen Fortsätze des Maxillarorgans sind ziemlich breit, kräftiger als die der Stammart ; sie ragen deutlich über den Seitenrand des Organs vor und divergieren stark nach hinten. Die Maxillargrundplatte ist hinten nicht so breit gerundet, wie das Viets (26, p. 114) darstellt, sondern verschmälert sich stark (Abb. c, d). Zwarv ermag Lundblad (2, p. 265) das Maxillarorgan nicht als ein im Bau besonders konstantes Organ anzusehen, doch bildet meines Erachtens die im allgemeinen gedrungenere, plumpere Gestalt des Maxillarorgans bei der neuen Form einen unerlässlichen Unterschied zwischen den beiden Formen.

Die Mandibel ist 327 μ lang, wobei die Klaue 82 μ beträgt. Höhe des Grundgliedes am Knie 98 μ (Abb. 1e).

Die Maxillarpalpen weisen folgende Gliedmasse auf (in μ) :

	I.	II.	III.	IV.	V.
Dorsale Gliedlänge	73	123	82	180	49
Ventrale Gliedlänge	32	57	82	123	49
Dorsoventrale Gliedhöhe	65	77	82	49	32

Das P. I trägt eine sehr fein gefiederte Streckseitenborste. Die Beborstung des P. II und P. III ist verhältnismässig reich (Abb. 1f).

Die Epimeren sind im allgemeinen wie bei den anderen *Thyas*-Formen gebaut. Die gesamte Länge der Epimeren beträgt 720 μ, die maximale Breite 918 μ. Die Maxillarbucht misst 253 μ in der Tiefe und etwa 147 μ in der Breite.

Die Beine sind an den Gliedenden mit Kranzdornen versehen ; von denen einige gefiedert sind.

Das äussere Genitalorgan erreicht mit den vorspringenden vorderen Genitalnäpfen eine Länge von 311μ, eine maximale Breite von 213 μ. Die 278 μ langen und verhältnismässig schmalen Genitalklappen mit sanft eingebuchteter Aussenrandmitte sind sowohl vorne wie hinten abgeschrägt. Der Aussenrand der Genitalklappen reicht vorn ein wenig bis über die Mitte der Vorder-

näpfe, umfasst sie also in geschlossenem Zustande nicht. Vorder- und Hinterende der Klappen sind etwas zugespitzt und die Genitalnäpfe liegen in den an beiden Enden entstehenden winkligen Ausschnitten. Längere Haare (etwa 8—10) kommen nur am inneren Hinterrande der Klappen vor, am übrigen Innenrande konnte ich keine winzigen Börstchen beobachten. Die Näpfe sind frei in die weiche Haut des Lefzenfeldes gebettet. Die beiden rückwärtigen Näpfe stehen hintereinander und der hintere ragt mehr oder weniger aus dem durch die Klappen gebildeten Winkel heraus. Vor und hinter dem Genitalfelde sind eine prä- und postgenitale Platte und am Vorderende der Genitalspalte ein Chitinstützkörper (Vulvaplatte) ausgebildet. Das Vorhandensein dieses ist ein sicherer Beweis dafür, dass wir es mit einem Weibchen zu tun haben (Abb. 1g).

Der Exkretionsporus hat einen vorderen, grösseren, kräftigen Stützkörper ; ein hinterer ist kaum wahrnehmbar angedeutet. Seitliche Chitinisierung fehlt ebenfalls völlig, so dass von einem geschlossenen Chitinringe um den Exkretionsporus durchaus nicht die Rede sein kann.

Fundort: Balatonszepezd, Kopaszi-Bach (38), 29. VII. 1953, 1 ♀ [D]

14. *Hydryphantes (Hydryphantes) ruber* (de Geer), Zamárdi, Pfütze (17), 17. IV. 1951, 1 Ny. [So].

15. *Hydryphantes (Hydryphantes) dispar* (von Schaub), Aszófő, Abfluss der Rom-Quelle (32), 11. VII. 1932, 1 ♀ [D] ; Zamárdi, Pfütze (17), 17. IV. 1951, 1 Ny. [So].

16. *Hydryphantes (Octohydryphantes) octoporus* Koen., Szántód, Sumpf (16), 7. VII. 1932, 1 ♀ [D]. Neu in der Fauna Ungarns.

17. *Hydryphantes (Polyhydryphantes) flexuosus* Koen., Zamárdi, Pfütze (17), 17. IV. 1951, 1 Ny. [So].

18. *Hydrodroma despiciens* (O. F. Müll.), Balaton (19), VII. 1902, 1 ♂ ; Szántód, Balaton (15), 7. VII. 1932, 1 Ny. [D] ; Zala (Fluss) (11), 29. VII. 1953, 1 ♂, weiterhin Balatonkeresztur, westlicher Öv-Kanal (12), 29. VII. 1953, 1 ♀, 2 Ny. und Fonyód, Fischerkolonie, Berek-Kanal (13), 29. VII. 1953, 1 Ny. [P].

19. *Sperchon (Hispidosperchon) clupeifer* Piers., Ábrahámhegy, Burnóti-Bach (40), 22. VII. 1932, 1 ♂, 2 Ny. [D] ; Örvényes, Pécsely-Bach bei der Király-Mühle (35), 23. IV. 1951, 2 ♀ [St].

20. *Sperchon (Mixosperchon) setiger* Sig Thor, Örvényes, Pécsely-Bach (35), 31. V. 1928, 1 ♂, 1 ♀ und Viriustelep, Séd-Bach (39), 3. VIII. 1937, 1 ♀ [Sz]. Weiterhin Balatonarács, Séd-Bach (26), 5. VII. 1932, 22 ♂, 24 ♀, 1 Ny. ; Balatonfüred, Bach unter der Eisenbahnstation (27), 9. VII. 1932, 7 ♂, 9 ♀, ferner nordöstlicher Bach (28), 9. VII. 1932, 6 ♂, 12 ♀, 1 Ny. und Bach der Siske-Quelle (29), 9. VII. 1932, 1 ♂, 1 ♀ ; Aszófő, Rom-Quelle (31), 11. VII. 1932, 1 ♂ und Köbölkuti-Bach (33), 11. VII. 1932, 3 ♂, 4 ♀, 1 Ny. ; Balatonszőllős, Bach (30), 11. VII. 1932, 1 ♂, 2 ♀ ; Csopak, Bach (24), 14. VII. 1932, 1 ♀ ; Aszófő, Bach (34), 16. VII. 1932, 4 ♂, 9 ♀, 1 Ny. ; Felsőörs, Malom-

völgyi-Bach (20), 20. VII. 1932, 1 ♂, 1 Ny.; Balatonlovas, Királykut-Quelle (21), 20. VII. 1932, 1 ♀, Királykuti-Bach (22), 20. VII. 1932, 1 ♂, 1 ♀ und Lovasi-Bach (23), 20. VII. 1932, 2 ♂, 8 ♀. Alle diese wurden von [D] gesammelt. Örvényes, Pécsely-Bach (35), 19. IV. 1951, 1 ♂ [S]; Vászoly, Bab-Tal, Pécsely-Bach bei der Biki-Mühle (36), 20. IX. 1951, 1 Ny. [St]. In der Fauna Ungarns neu.

21. *Sperchon (Mixosperchon) setiger* var. *sárváriensis* SZAL.

Diese Form wurde von mir in einem früheren Artikel (18, p. 158) beschrieben. Die vorliegenden neueren Exemplare stimmen im allgemeinen mit dem *Sp. setiger sárváriensis* gut überein. Bei einem Exemplare ist die linke Maxillar-

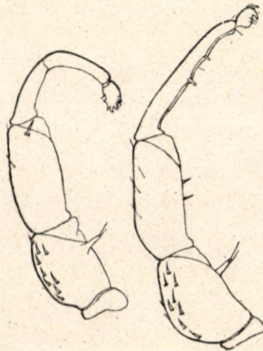


Abb. 2. Sperchon (Mixosperchon) setiger var. *sárváriensis* SZAL., ♀. Linke und rechte Maxillarpalpe; beide wurden bei gleicher Vergrösserung gezeichnet

palpe etwas deformiert. Es fehlen nämlich am P. IV beugeseits die zwei Taststifte und am P. III beugeseits die zwei Dornborsten, statt dieser letzteren ist apikal medial eine Dornborste vorzufinden. Die rechte Maxillarpalpe ist normal gebaut (Abb. 2).

Fundorte: Balatonarács, Séd-Bach (26), 5. VII. 1932, 1 ♀; Balatonszőllős, Bach (30), 11. VII. 1932, 1 ♀; Aszófő, Köbölkuti-Bach (33), 11. VII. 1932, 1 ♀; Csopak, Bach (24), 14. VII. 1932, 1 ♂, 1 ♀; Aszófő, Bach (34), 16. VII. 1932, 1 ♀; Balatonlovas, Királykuti-Bach (22), 20. VII. 1932, 2 ♂, 2 ♀. Die Exemplare wurden von [D] gesammelt.

22. *Sperchon (Mixosperchon) compactilis discrepans* VIETS, Örvényes, Pécsely-Bach (35), 31. V. 1928, 1 ♂ und Viriustelep, Séd-Bach (39), 3. VIII. 1937, 4 ♀ [Sz]. Weiterhin Balatonarács, Séd-Bach (26), 5. VII. 1932, 7 ♂, 20 ♀, 5 Ny; Balatonfüred, Bach unter der Eisenbahnstation (27), 9. VII. 1932, 8 ♂, 62 ♀, ferner nordöstlicher Bach (28), 9. VII. 1932, 1 ♂, 3 ♀ und Bach der Siske-Quelle (29), 9. VII. 1932, 2 ♂, 12 ♀; Aszófő, Rom-Quelle (31), 11. VII. 1932, 1 ♂ und Köbölkuti-Bach (33), 11. VII. 1932, 1 ♂, 2 ♀, 2 Ny.; Csopak, Bach (24), 14. VII. 1932, 6 ♀; Balatonszőllős, Bach (30), 11. VII. 1932, 11 ♂, 15 ♀; Aszófő, Bach (34), 16. VII. 1932, 7 ♂, 17 ♀, 1 Ny.; Balatonlovas, Lovasi-Bach (23), 20. VII. 1932, 1 ♀. Alle diese wurden von [D] gesammelt.

Vászoly, Bab-Tal, Pécsely-Bach bei der Biki-Mühle (36), 20. IX. 1951, 1 ♂ [St] ; Ábrahámhegy, Burnóti-Bach (40), 29. VII. 1953, 3 ♂, 1 ♀ [D] ; Badacsonytomaj, Kisfaludy-Bach (41), 29. VII. 1953, 1 ♂, 1 ♀ [P].

23. *Lebertia (Pseudolebertia) lineata* SIG THOR, Balatonarács, Séd-Bach (26), 5. VII. 1932, 2 ♂ und Quellsumpf (25), 5. VII. 1932, 1 ♂, 1 ♀ ; Balatonfüred, Bach unter der Eisenbahnstation (27), 9. VII. 1932, 1 ♀ und Bach der Siske-Quelle (29), 9. VII. 1932, 2 ♀ ; Aszófő, Abfluss der Rom-Quelle (32), 11. VII. 1932, 5 ♀ und Köbölkuti-Bach (33), 11. VII. 1932, 2 ♂, 2 ♀, weiterhin (34), 16. VII. 1932, 1 ♂, 1 ♀. Die bisher aufgezählten Exemplare wurden von [D] gesammelt. Viriustelep, Séd-Bach (39), 3. VIII. 1937, 1 ♀ [Sz].

24. *Lebertia (Pseudolebertia) glabra* SIG THOR, Viriustelep, Séd-Bach (39), 3. VIII. 1937, 1 ♀ [Sz].

25. *Limnesia (Limnesia) fulgida* (C. L. KOCH), Balaton (19), VII. 1902, 5 ♂, 23 ♀ ; Aszófő, Sumpf (4), 11. VII. 1932, 1 ♂, 2 ♀ [D]. Vom Balaton war diese Form bisher noch nicht bekannt.

26. *Limnesia (Limnesia) undulata* (O. F. MÜLL.).

Die Farbe der vorliegenden Exemplare war lebhaft rot, wobei die Epimeren bräunlich erschienen.

Fundort: Balatonboglár, Abfluss des Hains (14), 11. VII. 1926, 1 ♂, 1 ♀ [Sz].

27. *Hygrobates (Hygrobates) calliger* PIERS., Ábrahámhegy, Burnóti-Bach (40), 22. VII. 1932, 15 ♂, 9 ♀ und 29. VII. 1953, 7 ♂, 6 ♀ [D] ; Badacsonytomaj, Kisfaludy-Bach (41), 29. VII. 1953, 1 ♂, 1 ♀ [P] ; Szigliget, Egervíz (42), 29. 1953, 2 ♂, 1 ♀, 1 Ny. und Balatonederics, Lesence-Bach, (43), 2 ♀ [D & P].

28. *Atractides (Megapus) ovalis* KOEN., Balatonfüred, Balaton (3), 9. IX. 1952, 1 ♂ [K]. In der Fauna Ungarns neu.

29. *Atractides (Megapus) nodipalpis nodipalpis* (SIG THOR), Aszófő, Bach (34), 16. VII. 1932, 14 ♂, 24 ♀ [D].

30. *Atractides (Megapus) nodipalpis fonticola* (VIETS), Zánka, Fűzkuti-Bach (37), 29. VII. 1953, 1 ♂, 1♀ [D & P].

31. *Atractides (Megapus) nodipalpis* var. *sopron iensis* (SZAL.)

Die Form wurde von mir, in einem früheren Artikel (15, p. 225), an Hand eines weiblichen Exemplars unter dem Namen *Megapus soproniensis* beschrieben. Im Material aus der Umgebung des Balatons fand sich ein Männchen, das meines Erachtens dieser Form zugeordnet werden muss. Das vorliegende männliche Exemplar weist auch darauf hin, dass *M. soproniensis* zu den *nodipalpis*-Formen gehört. Es zeigt eine sehr nahe Verwandtschaft mit *Atractides (Megapus) nodipalpis fonticola* VIETS, da aber gewisse Unterschiede zwischen den beiden Formen bestehen, fasse ich dieses Männchen und das früher beschriebene Weibchen *(M. soproniensis)* als eine besondere Varietät der Art *Atractides (Megapus) nodipalpis* SIG THOR auf.

Männchen. Grösse und Gestalt. Länge dorsal gemessen 745 μ, Breite 639 μ (Weibchen 984 μ bzw. 850 μ). Das Tierchen scheint den *A. nodipalpis fonticola* an Grösse zu übertreffen, das Männchen dieser Form misst nämlich in der Länge bis 675 μ, in der Breite 555 μ, das Weibchen 795 μ bzw. 630 μ. Körperform ist kurzelliptisch, vorn etwas verjüngt.

Das Maxillarorgan besitzt ein kurzes Rostrum. Die Mandibel ist 208 μ lang, wobei selbst die Klaue 73 μ misst (Abb. 3 a).

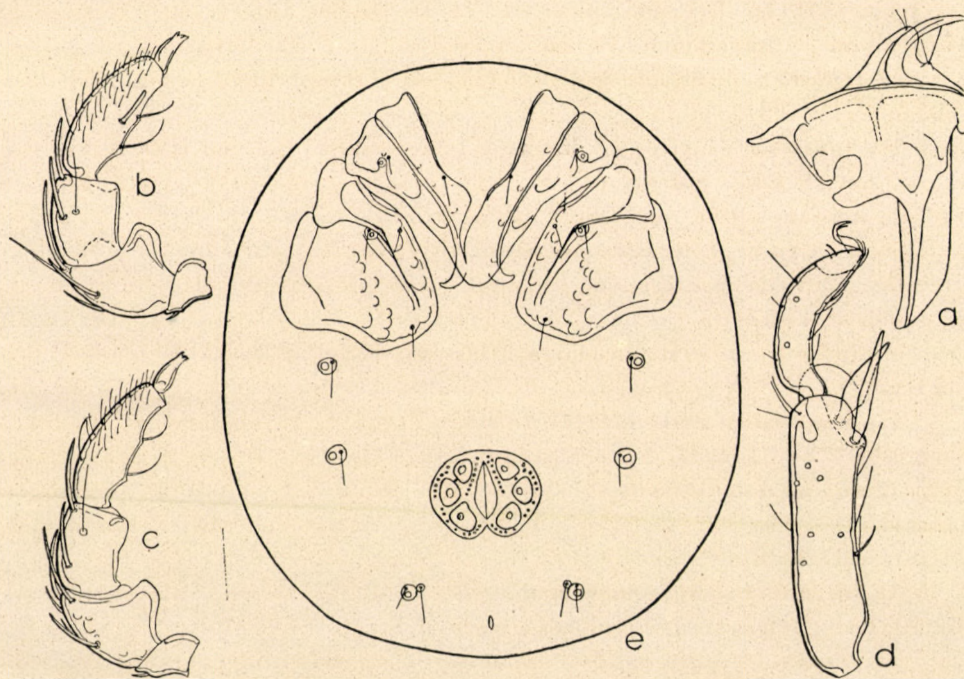


Abb. 3. Atractides (Megapus) nodipalpis var. *sopronensis* (SZAL), ♂. a = Maxillarorgan von der Seite, b = Maxillarpalpe, innenseits, c = Maxillarpalpe, aussenseits, d = Endglieder des ersten Beines, e = Bauchseite

Die Maxillarpalpen sind im allgemeinen wie bei den *nodipalpis*-Männchen gebaut. Am Distalende des P. II ist beugeseits ein mehr oder minder mächtiger, breiter Wulst vorzufinden. Es sei bemerkt, dass das Distalende des P. III beugeseits die Spur einer leichten Verstärkung oder Verdickung aufweist. Die Insertionstelle der Schwertborste am P. IV befindet sich ungefähr in der Gliedmitte, nicht weit vom Beugeseitenrande. Die Masse der einzelnen Glieder sind (in μ):

	I.	II.	III.	IV.	V.
Dorsale Länge	32	65	57	84	28
Dorsoventrale Höhe	30	58	40	34	12

Über die Anordnung der Haare und Borsten an der Aussen- und Innenseite der einzelnen Palpenglieder gibt Abb. 3 b, c Aufschluss.

Das ganze Epimeralgebiet ist 327 μ lang und 491 μ breit. Die Vorderepimeren betragen 245 μ in der Länge, die von ihnen gebildete Maxillarbucht ist etwa 135 μ tief. Im Bau der Epimeren treten Unterscheidungsmerkmale gegenüber den Epimeren des Weibchens nicht zutage.

Das Vorderbein ist im 5. Gliede 178 μ, im Endgliede 100 μ lang (bei. *A. (M.) nodipalpis fonticola* 200 μ bzw. 115 μ, also relativ und absolut länger). Das vorletzte Glied erreicht basal eine dorsoventrale Höhe von 40 μ, apikal 47 μ. Beide Schwertborsten liegen distal, die schmälere proximale ist 65 μ, die lanzettförmig ausgebreitete distale 57 μ lang. Das Endglied ist nur schwach gebogen (Abb. 3 d).

Das äussere Genitalorgan hat eine Länge von 115 μ und eine Breite von 128 μ (bei *A. (M.) nodipalpis fonticola* 125 μ bzw. 135 μ). Die Genitalspalte ist 82 μ lang und 36 μ breit. Die Vorderrandmitte der Genitalplatte ist schwach gebogen, also kerbt weder ein, noch springt sie vor ; die Mitte des Hinterrandes ist hingegen eingebuchtet (Abb. 3 e).

Der Exkretionsporus liegt nahe dem Hinterrande des Körpers. Die Analdrüsenhöfe sind mit je einem feinen Haar ausgestattet ; das begleitende Haarplättchen ist mit dem Chitinring der Analdrüse verwachsen.

F u n d o r t e : Aszófő, Abfluss der Rom-Quelle (32), 11. VII. 1932, 1 ♂ (Type), 1 ♀ und Csopak, Bach (24), 14. VII. 1932, 1 ♀ [D].

32. *Unionicola (Hexatax) crassipes* (O. F. MÜLL.), Aszófő, Sumpf (4), 11. VII. 1932, 7 ♂, 15 ♀ [D] ; Fonyód, Fischer-Kolonie, Berek-Kanal (13), 29. VII. 1953, 3 ♀ [P].

33. *Piona (Piona) nodata nodata* (O. F. MÜLL.), Zamárdi, Tóközpuszta (18), 17. IV. 1951, 12 ♂, 15 ♀ [So].

34. *Piona (Piona) coccinea coccinea* (C. L. KOCH), Révfülöp, Balaton (5), 21. VI. 1926, 1 ♀ [H] und mit dem Balaton in Verbindung stehender Tümpel (6), 15, VII. 1926, 4 ♀ [Sz].

35. *Piona (Piona) longipalpis* (KREND.), Aszófő, Sumpf (4), 11. VII. 1932, 1 ♀ [D].

36. *Piona (Piona) carnea* (C. L. KOCH), Kővágóőrs, Bá-Teich (9), 3. X. 1926, 1 ♂ [Sz].

37. *Piona (Piona) uncata uncata* (KOEN.) Balatonboglár, Abfluss des Hains (14), 11. VII. 1926, 1 ♀ [Sz] ; Szántód, Sumpf (16), 7. VII. 1932, 1 ♀, 4 Ny. [D].

38. *Piona (Piona) pusilla* (NEUM.), syn. *Piona rotunda* (Kram.), (6, p. 59). Aszófő, Sumpf (4), 11. VII. 1932, 2 ♂, 14 ♀ [D] ; Fonyód, Fischer-Kolonie, Berek-Kanal (13), 29. VII. 1953, 1 ♂ [P].

39. *Forelia curvipalpis* VIETS.

Die Genitalplatten tragen je 18—20 Genitalnäpfe.

Fundort: Csopak, Balaton (1), 14. VII. 1932, 2 ♀ [D]. In der Fauna Ungarns neu.

40. *Brachypoda (Brachypoda) versicolor* (O. F. MÜLL.), Balatonarács, Balaton (2), 7. IX. 1952, 2 Ny. [Ko].

41. *Aturus (Aturus) fontinalis* LDBL., Örvényes, Pécsely-Bach bei der Alsó-Mühle (35), 31. V. 1928, 1 ♂, 8 ♀ [Sz] und Pécsely-Bach bei der Király-Mühle (35), 23. IV. 1951, 2 ♀ [St]. In der Fauna Ungarns neu.

42. *Kongsbergia Lundbladi* n. sp.

Diese Form ist der *Kongsbergia Largaiollii* (MAGLIO), deren Männchen aus Italien von MAGLIO (7, p. 280) und deren Weibchen aus der Schweiz von WALTER (28, p. 180) beschrieben wurde, äusserst ähnlich, unterscheidet sich aber von dieser Art durch einige Merkmale, so dass ich die ungarische Form als selbständige Art auffassen möchte. Sie steht ausserdem in gewissem Masse auch mit der *Kongsbergia Walteri* Motaş (8, p. 243) in näherer Verwandtschaft.

Männchen. Grösse und Gestalt. Der Körper ist dorsal 32 μ lang und 228 μ breit ; die ventrale Länge zwischen dem Vorderende des ersten Epimeren und der Hinterrandmitte des Körpers beträgt 344 μ. Er ist also ein wenig grösser als der Vergleichsform, die nach MAGLIO ventral ca 310 μ misst und deren maximale Breite ca. 200 μ beträgt. Der flache Körper ist von oben gesehen im seitlichen Umriss kurzelliptisch, erscheint jedoch rückwärts etwas verjüngt. Die beiden antenniformen Borsten stehen auf deutlichem Mittelhöcker des Stirnrandes und sind 42 μ voneinander entfernt ; zu beiden Seiten dieser Mittelhöcker entspringen je ein Drüsenhöcker und weitere, haartragende Erhebungen.

Die Farbe ist gelblichbraun.

Augen sind vorhanden.

Panzer. Das Chitin des Rücken- und Bauchpanzers ist porös. Der Rückenpanzer reicht bis an den Hinterrand des Körpers. Am Rückenpanzer sind besonders an den Randpartien deutliche, meist wellige Runzeln zu erkennen. Die Seitenränder des Rückenpanzers sind nicht geradlinig, sondern mit niedrigen Erhebungen versehen. Neben den beiden der Rückenmitte zunächst gelegenen Drüsenporen konnte ich keine starken Borsten feststellen. Diese waren allenfalls mit der Zeit abgebrochen (Abb. 4 a).

Die Maxillarpalpen entsprechen in ihrem allgemeinen Bau denen der Vergleichsart. Die Ausmasse der einzelnen Glieder sind folgende (in μ) :

	I.	II	III.	IV.	V.
Dorsale Länge.	20 (18)[5]	73 (50)	32 (18)	92 (68)	40 (40)
Dorsoventrale Höhe	28	75	49	32	16

[5] Alle Angaben in Klammern beziehen sich auf die Art *Kongsbergia Largaiollii.*

Am kräftigsten ist das P. II entwickelt. Die Randlinie des P. I ist an der Streckseite stark konkav, an der Beugeseite leicht konvex. Dieses Glied trägt dorsal eine gebogene, verhältnismässig lange Borste, die in einem Höcker eingefügt ist. Die übrigen Glieder der Maxillarpalpe weisen übrigens eine äusserst spärliche Beborstung auf. Am P. II befinden sich an der Streckseite insgesamt drei Borsten, es ist also borstenarmer als das der Vergleichsart ; über Bau und Lage der Höckerbildungen an der Beugeseite dieses Gliedes verweise ich auf Abb. 5 a, b. Das P. III ist dorsal apikal nur mit einer Borste versehen. Die Beugeseite des

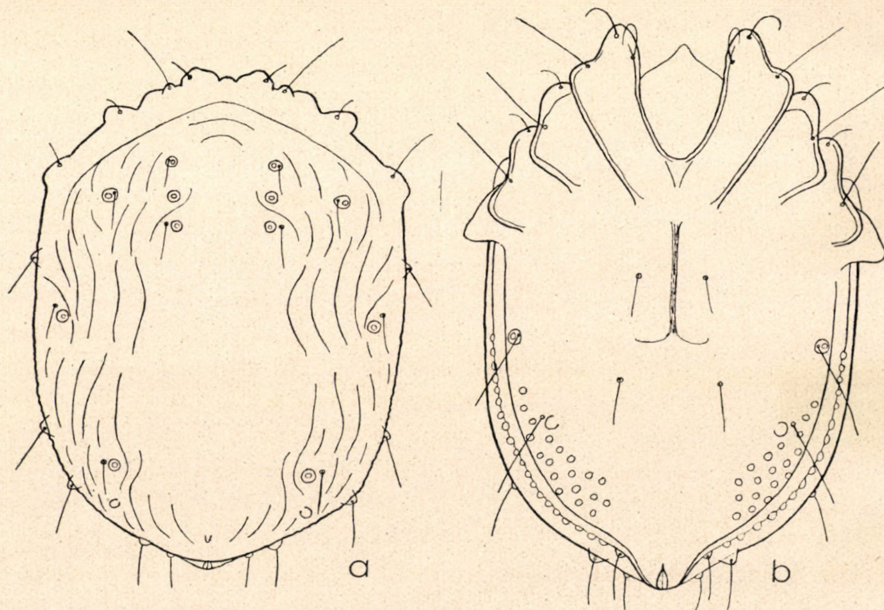


Abb. 4. Kongsbergia Lundbladi n. sp., ♂. a = Dorsalseite, b = Ventralseite

P. IV. ist im distalen Drittel leicht vorgebaucht, aber ohne deutliche Höckerbildung. Die beiden Tastborsten dieses Gliedes inserieren auf gleicher Gliedhöhe, die äussere ist länger als die innere. Das Endglied endet mit zwei kleinen, gekrümmten Klauen. Ein verhältnismässig wesentlicher Unterschied zeigt sich zwischen der neuen Form und der Vergleichsart im Bau und in geringeren Borstenbesatz der Maxillarpalpen. Namentlich die neue Form ist etwas grösser als die Vergleichsart, sind doch die Maxillarpalpen bei ihr im Vergleich zur Körpergrösse verhältnismässig länger als bei *Kongsbergia Largaiollii.* Das heisst, dass die Maxillarpalpe der neuen Form bei maximaler Körperlänge (344 μ) 257 μ lang ist, hingegen beträgt die Maxillarpalpenlänge der Vergleichsart bei maxi-

maler Körperlänge (ca. 310 μ) 194 μ. Bei der neuen Form ist die Maxillarpalpe also relativ länger als die der Vergleichsart.

Die Epimeren bilden eine einheitliche, mit dem Bauchpanzer verschmolzene Gruppe. Die Maxillarbucht ist 98 μ tief und in der Mitte etwa 57 μ breit. Die Epimeren ragen etwas über den Stirnrand vor. Die Suturen der einzelnen Platten sind in ihren lateralen Stücken ziemlich deutlich erkennbar. Der Bauchpanzer bedeckt die Ventralfläche des Tierchens seitlich bis auf einen schmalen Saum und rückwärts in Form eines kurzen, stumpf gerundeten Fortsatzes, fast vollständig.

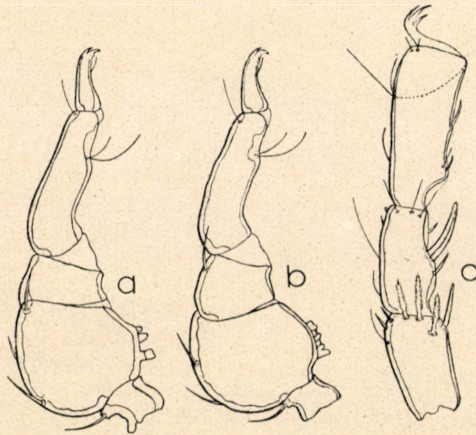


Abb. 5. Kongsbergia Lundbladi n. sp., ♂. a = linke Maxillarpalpe, innenseits, b = rechte Maxillarpalpe, aussenseits, c = Endglieder des Hinterbeines

Die Beine, insbesondere die Hinterbeine, sind kräftig entwickelt. Das vierte Glied des Hinterbeines ist 70 (73) μ lang und 40 μ hoch. An der distalen Beugeseitenecke sitzen eine steife Borste, streckseits distal zwei kürzere Borsten und hinter diesen ein längeres Haar. An der Innenseite dieses Gliedes sind distal drei Fiederborsten festzustellen. Das fünfte Glied misst streckseits 68 (60) μ in der Länge und 34 (42 : 30) μ in der Höhe. Auf der Beugeseite befindet sich eine Greifrinne, aus der ein kleineres, steifes Gebilde und vor (distal) diesem ein viel stärkeres, vorwärts weisendes, hornartiges Gebilde entspringen. An dem 94 μ langen und apikal 40 μ hohen Endglied ist beugeseits distal eine Erhebung zu beobachten, die ein feineres Haar und ein stärkeres Börstchen trägt. Die Fusskrallen sind dreizinkig (Abb. 5 c).

Das äussere Genitalorgan weist wie üblich an den Seitenrändern des Bauchpanzers mehrere Genitalnäpfe auf, die zum Teil auch etwas auf die Fläche der Bauchseite gerückt sind. Die kurze Genitalspalte öffnet sich terminal auf der kegelig zulaufenden Hinterrandmitte der hinteren Bauchmitte (Abb. 4 b).

Der Exkretionsporus befindet sich auf dem Rückenpanzer.

Weibchen. Grösse und Gestalt. Das Tierchen ist dorsal 360 (390) μ lang und 295 (295) μ breit. Ventral wurden 409 (430) μ als Länge gemessen. Das Weibchen der neuen Form ist also kleiner als die von WALTER (28, p. 180) beschriebene weibliche *Kongsbergia Largaiollii.* Der Körper ist an der Hinterrandmitte ein wenig eingekerbt, im übrigen ähneln Seitenumriss und Stirnrand denen des Männchens. Abstand der antenniformen Borsten voneinander etwa 57 μ.

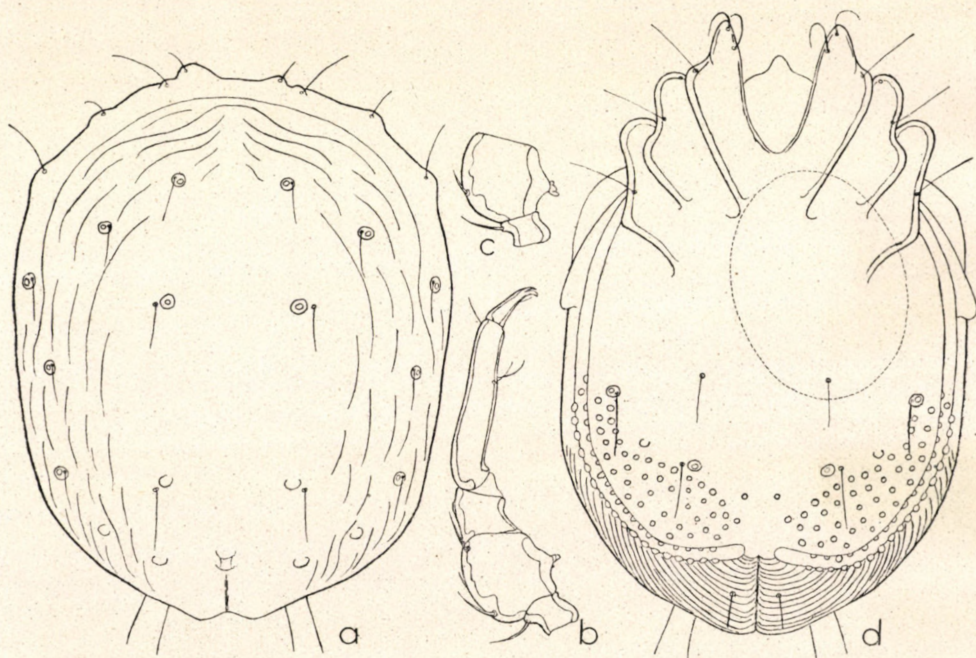


Abb. 6. Kongsbergia Lundbladi n. sp., ♀. a = Dorsalseite, b = linke Maxillarpalpe, innenseits, c = 1. und 2. Glied der rechten Maxillarpalpe, aussenseits, d = Ventralseite

Farbe und Augen wie beim Männchen.

Panzer. Im Bau des Rückenpanzers und des Stirnrandes zeigen sich keine wesentlichen Unterschiede. Die Runzelbildung an den Randpartien des porösen Rückenpanzers sind auch beim Weibchen ziemlich deutlich. Der Rückenpanzer bedeckt ganz die Oberfläche der Dorsalseite. Die von WALTER erwähnten beiden starken Borsten am Rückenpanzer fehlen auch beim Weibchen (sind auch diese vielleicht abgebrochen? Abb. 6 a).

Die Maxillarpalpen sind gegenüber denen des Männchens schlanker. Die Ausmasse der einzelnen Glieder betragen (in μ) :

	I.	II.	III.	IV.	V.
Dorsale Länge..........	20 (24)	61 (70)	32 (42)	115 (112)	40 (38)
Dorsoventrale Höhe.....	24	57	32	22	14

Ungefähr auf der Mitte der ein wenig vorgewölbten Beugeseite des linken P. II sitzt ein kegelförmiger Zapfen, auf der gleichen Stelle des rechten P. II ein dreispitziger Höcker. Der Borstenbesatz der Maxillarpalpen ist auch beim Weibchen ziemlich spärlich. Am P. III lässt sich streckseits, etwas distal von der Gliedmitte, ein flacher Buckel wahrnehmen. Die Streckseite des P. IV ist auf der Gliedmitte leicht vertieft, die Beugeseite hingegen sehr sanft vorgebaucht. Die beiden Tasthaare dieses Gliedes entspringen im distalen Drittel fast auf gleicher Gliedhöhe. Das P. V ist jedoch auch dorsal kaum merkbar vertieft (Abb. 6 b, c).

Die Epimeren sind auch beim Weibchen mit dem Bauchpanzer verschmolzen. Die Maxillarbucht ist 49 μ tief und in der Mitte etwa 49 μ breit. Der Ventralpanzer lässt seitlich einen schmaleren, hinten einen breiteren Streifen linierter Haut unbedeckt.

Das äussere Genitalgebiet liegt am hinteren Teile der Bauchseite. Die Anordnung der Genitalnäpfe gleicht im allgemeinen der des Männchens, die Zahl der Genitalnäpfe ist aber beim Weibchen grösser. Die Genitalspalte liegt nicht vollständig ventral am hinteren Ende des Körpers und ruft daher eine Einbuchtung hervor. Das einzige ellipsenförmige Ei misst 143 : 104 μ (Abb. 6 d).

Der Exkretionsporus öffnet sich dorsal, nahe am Hinterrande des Körpers.

FUNDORTE : Örvényes, Pécsely-Bach bei der Alsó-Mühle (35), 31. V. 1928, 1 ♂ [Sz] ; Vászoly, Bab-Tal, Pécsely-Bach bei der Biki-Mühle (36), 20. IX. 1951, 1 ♀ [St].

43. *Arrenurus (Arrenurus) Bruzelii* KOEN., Balaton (19), VII. 1902, 2 ♂, 7 ♀ ; Aszófő, Sumpf (4), 11. VII. 1932, 2 ♂, 2 ♀ [D]. Aus dem Balaton ist diese Form bisher nicht bekannt.

44. *Arrenurus (Arrenurus) fimbriatus* KOEN., Szántód, Sumpf (16), 7. VII. 1932, 1 ♀ [D].

45. *Arrenurus (Arrenurus) cuspidator* (O. F. MÜLL.), Balatonboglár, Abfluss des Hains (14), 11. VII. 1926, 3 ♂ [Sz].

46. *Arrenurus (Arrenurus) maculator* O. F. MÜLL., Kővágóőrs, Kornyi-Teich (10), 30. VII. 1925, 1 ♀ [Sz] ; Balatonkeresztur, westlicher Öv-Kanal (12), 29. VII. 1953, 1 juv. ♀ [P].

47. *Arrenurus (Megaluracarus) globator* O. F. MÜLL., Balatonboglár, Abfluss des Hains (14), 11. VII. 1926, 1 ♂, 11 ♀ [Sz] ; Szántód, Sumpf (16), 7. VII. 1932, 1 ♀ und Aszófő, Sumpf (4), 11. VII. 1932, 2 ♀ [D].

48. *Arrenurus (Micruracarus) sinuator* (O. F. MÜLL.), Kővágóőrs, Bá-Teich (9), 3. X. 1926, 1 ♂, 4 ♀ [Sz] ; Csopak, Balaton (1), 14. VII. 1932, 2 ♀ [D].

49. *Arrenurus (Micruracarus) octagonus* HALB. (syn. *Arrenurus insulanus* KOEN.), Balatonszepezd, Kopaszi-Bach (38), 29. VII. 1953, 2 ♀ [P]. In der Fauna Ungarns neu.

50. *Arrenurus (Truncaturus) fontinalis* VIETS, Balatonarács, Quellsumpf (25), 5. VII. 1932, 3 ♂, 16 ♀ und Aszófő, Abfluss der Rom-Quelle (32), 11. VII. 1932, 4 ♀ [D]. In der Fauna Ungarns neu.

51. *Arrenurus (Truncaturus) truncatellus* (O. F. Müll.), Szántód, Sumpf (16), 7. VII. 1932, 2 ♀ [D].

52. *Arrenurus* sp., Kővágőrs, Kornyi-Teich (10), 30. VII. 1925, 1 ♀ [D].

Nach den von Daday verzeichneten Formen und den Ergebnissen der neueren Forschungen ergibt sich daher, dass wir derzeit aus der Umgebung des Balatons — mit Ausnahme der Wassermilben-Fauna des Kis-Balatons (20) — insgesamt 71 Formen kennen. Unter diesen waren drei *(Hydrachna conjecta hungarica, Thyas pachystoma pannonica* und *Kongsbergia Lundbladi)* für die Wissenschaft und zehn *(Hydrachna bivirgulata, Hydrachna conjecta, Eylais setosa, Hydryphantes octoporus, Sperchon setiger, Atractides ovalis, Forelia curvipalpis, Aturus fontinalis, Arrenurus octagonus* und *Arrenurus fontinalis)* für die Fauna Ungarns neu. Zugleich sei erwähnt, dass einige Formen *(Hydrachna conjecta hungarica, Hydrachna globosa, Limnesia fulgida, Atractides ovalis, Forelia curvipalpis* und *Arrenurus Bruzelii)* aus dem Balaton bisher noch unbekannt waren.

Allgemeiner Teil

I. Material und Sammelgebiet

Wie bereits erwähnt, stammt das in dieser Arbeit bearbeitete Material aus der Umgebung des Balatons, und zwar teils aus stehenden Gewässern (einige Exemplare auch aus dem Balaton selbst, jedoch aber hauptsächlich aus kleineren und grösseren Tümpeln usw., die mit diesem mehr oder weniger in Verbindung stehen, und aus den in der Nähe des Balatons liegenden kleineren Teichen), teils aus den in den Balaton mündenden fliessenden Gewässern.

Beim Sammeln der Formen in fliessenden Gewässern hat hauptsächlich Dr. E. Dudich eifrige Tätigkeit entfaltet, insofern er nämlich bei seinen Studienreisen nie der Wassermilben vergass.

II. Die Verteilung der Formen auf verschiedene Biotope

In folgender Tabelle gebe ich eine Übersicht über die Verteilung der gesammelten Formen nach Fängen und Exemplaren (♂, ♀ und Nymphen) in den verschiedenen Gewässertypen. Die Daday'schen Daten konnten nicht in die Tabelle aufgenommen werden, da Daday es unterlassen hatte, die numerischen Verhältnisse bei allen behandelten Formen anzugeben.

Aus der Tabelle geht hervor, dass 55 Fänge in stehenden und 68 Fänge in fliessenden Gewässern durchgeführt wurden. In stehenden Gewässern erzielten die Sammler 12 Gattungen, 36 Formen mit 239 Exemplaren, in fliessenden Gewässern 10 Gattungen, 17 Formen mit 491 Exemplaren.

Nummer	Name der Formen	Anzahl der Fänge und Exemplare in								Total	
		stehenden Gewässern				fliessenden Gewässern					
		Fä.	♂	♀	Ny.	Fä.	♂	♀	Ny.	Fä.	Ex.
1.	*Hydrachna bivirgulata*	1	1	—	—	—	—	—	—	1	1
2.	*Hydrachna Motași*	2	—	2	—	—	—	—	—	2	2
3.	*Hydrachna conjecta*	1	—	1	—	—	—	—	—	1	1
4.	*Hydrachna conjecta hungarica*	1	1	—	—	—	—	—	—	1	1
5.	*Hydrachna globosa*	4	21	25	1	—	—	—	—	4	47
6.	*Limnochares aquatica*	1	—	1	—	—	—	—	—	1	1
7.	*Eylais degenerata*	1	—	5	—	—	—	—	—	1	5
8.	*Eylais extendens*	1	1	—	—	—	—	—	—	1	1
9.	*Eylais setosa*	1	—	1	—	—	—	—	—	1	1
10.	*Eylais tantilla*	2	—	1	1	—	—	—	—	2	2
11.	*Eylais hamata*	1	—	1	1	—	—	—	—	1	2
12.	*Thyopsis cancellata*	—	—	—	—	1	—	—	1	1	1
13.	*Thyas pachystoma pannonica*	—	—	—	—	1	—	1	—	1	1
14.	*Hydryphantes ruber*	1	—	—	1	—	—	—	—	1	1
15.	*Hydryphantes dispar*	1	—	—	1	1	—	1	—	2	2
16.	*Hydryphantes octoporus*	1	—	1	—	—	—	—	—	1	1
17.	*Hydryphantes flexuosus*	1	—	—	1	—	—	—	—	1	1
18.	*Hydrodroma despiciens*	5	2	1	4	—	—	—	—	5	7
19.	*Sperchon clupeifer*	—	—	—	—	2	1	2	2	2	5
20.	*Sperchon setiger*	—	—	—	—	17	51	74	6	17	131
21.	*Sperchon setiger sárváriensis*	—	—	—	—	6	3	7	—	6	10
22.	*Sperchon compactilis discrepans*	—	—	—	—	15	44	144	8	15	196
23.	*Lebertia lineata*	—	—	—	—	8	7	12	—	8	19
24.	*Lebertia glabra*	—	—	—	—	1	—	1	—	1	1
25.	*Limnesia fulgida*	2	6	25	—	—	—	—	—	2	31
26.	*Limnesia undulata*	1	1	1	—	—	—	—	—	1	2
27.	*Hygrobates calliger*	—	—	—	—	5	25	19	1	5	45
28.	*Atractides ovalis*	1	1	—	—	—	—	—	—	1	1
29.	*Atractides nodipalpis*	—	—	—	—	1	14	24	—	1	38
30.	*Atractides nodipalpis fonticola*	—	—	—	—	1	1	1	—	1	2
31.	*Atractides nodipalpis soproniensis*	—	—	—	—	2	1	2	—	2	3
32.	*Unionicula crassipes*	2	7	18	—	—	—	—	—	2	25
33.	*Piona nodata*	1	12	15	—	—	—	—	—	1	27
34.	*Piona coccinea*	2	—	5	—	—	—	—	—	2	5
35.	*Piona longipalpis*	1	—	1	—	—	—	—	—	1	1
36.	*Piona carnea*	1	1	—	—	—	—	—	—	1	1

Nummer	Name der Formen	Anzahl der Fänge und Exemplare in								Total	
		stehenden Gewässern				fliessenden Gewässern					
		Fä.	♂	♀	Ny.	Fä.	♂	♀	Ny.	Fä.	Ex.
37.	*Piona uncata*	2	—	2	4	—	—	—	—	2	6
38.	*Piona pusilla*	2	3	14	—	—	—	—	—	2	17
39.	*Forelia curvipalpis*	1	—	2	—	—	—	—	—	1	2
40.	*Brachypoda versicolor*	1	—	—	2	—	—	—	—	1	2
41.	*Aturus fontinalis*	—	—	—	—	2	1	10	—	2	11
42.	*Kongsbergia Lundbladi*	—	—	—	—	2	1	1	—	2	2
43.	*Arrenurus Bruzelii*	2	4	9	—	—	—	—	—	2	13
44.	*Arrenurus fimbriatus*	1	—	1	—	—	—	—	—	1	1
45.	*Arrenurus cuspidator*	1	3	—	—	—	—	—	—	1	3
46.	*Arrenurus maculator*	2	—	2	—	—	—	—	—	2	2
47.	*Arrenurus globator*	3	1	14	—	—	—	—	—	3	15
48.	*Arrenurus sinuator*	2	1	6	—	—	—	—	—	2	7
49.	*Arrenurus octagonus*	—	—	—	—	1	—	2	—	1	2
50.	*Arrenurus fontinalis*	—	—	—	—	2	3	20	—	2	23
51.	*Arrenurus truncatellus*	1	—	2	—	—	—	—	—	1	2
52.	*Arrenurus* sp.	1	—	1	—	—	—	—	—	1	1
		55	66	157	16	68	152	321	18	122	730
			239				491				

Von den Gattungen ist in der Umgebung des Balatons *Sperchon* mit 342 Exemplaren am reichsten (fast 47%) vertreten. Danach kommen *Arrenurus* mit 69 Exemplaren (9,4%), *Piona* mit 57 (7,8%), *Hydrachna* mit 52 (7,1%), *Hygrobates* mit 45 (6,1%), *Atractides* mit 44 (6%), *Limnesia* 33 (4,5%), *Unionicola* mit 25 (3,4%) Exemplaren. Die übrigen Gattungen sind spärlich. Es sei bemerkt, dass *Hygrobates* und *Unionicola* nur in je einer Art vorkommen.

Was die Arten betrifft, sind *Sperchon compactilis discrepans* und *Sperchon setiger* die häufigsten Formen. Die erste ist im Materiale mit 196 Exemplaren, die Zweite mit 131 Exemplaren auch prozentual am stärksten vertreten, nämlich mit 26,84% bzw. 17,94%. Die übrigen Formen treten ihr gegenüber ziemlich stark zurück. Unmittelbar nachher folgen *Hydrachna globosa* mit 47 Exemplaren (6,43%), *Hygrobates calliger* mit 45 (6,16%), *Atractides nodipalpis* mit 38 (5,20%), *Limnesia fulgida* mit 31 (4,25%), *Piona nodata* mit 27 (3,70%), *Unionicola crassipes* mit 25 (3,42%), *Arrenurus fontinalis* mit 23 (3,15%) Exemplaren. Die restlichen Formen erreichen nicht einmal 3%.

Die meistverbreiteten Formen der fliessenden Gewässer scheinen *Sperchon setiger* und *Sperchon compactilis discrepans* zu sein, die nach ihren 17 bzw. 15

Fundorten zu schliessen fast überall in den Bächen des untersuchten Gebiets anzutreffen sind. *Lebertia lineata* wurde an 8, *Sperchon setiger sárváriensis* an 6, *Hygrobates calliger* an 5 Fundorten erbeutet. Diese sind also weniger und die übrigen noch spärlicher verbreitet. Unter den Formen der stehenden Gewässer sind *Hydrodroma despiciens* mit 5, *Hydrachna globosa* mit 4 und *Arrenurus globator* mit 3 Fundorten am weitesten verbreitet.

Die meisten Formen sind also im allgemeinen nur in geringerer Anzahl, ja sogar nur in je einem Exemplar in Erscheinung getreten. Anstatt diese aufzuzählen verweise ich auf die Tabelle. Einige Formen kommen dagegen lokal zahlreich vor. So z. B. wurden *Atractides nodipalpis* und *Piona nodata* nur an einer Stelle angetroffen, jedoch mit 38 bzw. 27 Exemplaren. Andere wurden nur an zwei Stellen Vorgefunden, z. B. *Limnesia fulgida* (31 Stücke), *Unionicola crassipes* (25 Stücke), *Arrenurus fontinalis* (23 Stücke) *Piona pusilla* (17 Stücke), und *Arrenurus Bruzelii* (13 Stücke).

Eine beträchtliche Überzahl der Weibchen (70,44% bzw. 67,86%) gegenüber den Männchen (29,59% bzw. 34,24%) ist sehr auffallend, was wahrscheinlich damit zu erklären ist, dass die Milben meist in den Sommermonaten gesammelt wurden.

III. Ökologische und tiergeographische Erörterungen

1. Die Formen der stehenden Gewässer[6]

Die aus stehenden Gewässern zutage geförderten Wassermilben sind (die für Ungarn neuen Formen sind mit einem Stern bezeichnet) :

1. **Hydrachna bivirgulata*
2. *Hydrachna Motaşi*
3. **Hydrachna conjecta*
4. *Hydrachna conjecta hungarica*
5. *Hydrachna globosa*
6. *Limnochares aquatica*
7. *Eylais degenerata*
8. *Eylais extendens*
9. **Eylais setosa*
10. *Eylais tantilla*
11. *Eylais hamata*
12. *Hydyphantes ruber*
13. *Hydryphantes dispar*
14. **Hydryp antes octoporus*
15. *Hydryphantes flexuosus*
16. *Hydrodroma despiciens*
17. *Limnesia fulgida*
18. *Limnesia undulata*
19. **Atractides ovalis*
20. *Unionicola crassipes*
21. *Piona nodata*
22. *Piona coccinea*
23. *Piona longipalpis*
24. *Piona carnea*
25. *Piona uncata*
26. *Piona pusilla*
27. **Forelia aurvipalpis*
28. *Brachypoda versicolor*
29. *Arrenurus Bruzelii*
30. *Arrenurus fimbriatus*
31. *Arrenurus cuspidator*
32. *Arrenurus macu ator*
33. *Arrenurus globator*
34. *Arrenurus sinuator*
35. *Arrenurus truncatellus*

[6] Die von DADAY nachgewiesenen, in der Liste mit zwei Sternen bezeichneten Formen (s.p. 269), habe ich bei der ökologischen Analyse weggelassen, da sie die im allgemeinen als eurytherm und eurytop bekannten, hauptsächlich limnophilen und limnischen Formen darstellen, die in stehenden Gewässern aller Art, mehrere auch in langsam fliessenden Tieflandbächen gleichmässig gut gedeihen.

Bei der ökologischen und tiergeographischen Analyse fassen wir zunächst die für Ungarn neuen Formen ins Auge.

Hydrachna bivirgulata und *Hydrachna conjecta* gehören — wie die *Hydrachna*-Formen im allgemeinen — fürwahr auch zur sog. Vegetationsfauna (phytophil). In der Umgebung des Balatons wurden beide nur in einem Exemplar erbeutet, es handelt sich daher um relativ seltene Arten ; zwar tritt die letztere mancherorts in grossen Mengen auf, z. B. im Tåkern-See, wo sie u. a. eine Charakterform bildet (4). *Hydrachna bivirgulata* stellt, — soweit wir unterrichtet sind, eine europäische Form dar (England, Schweden, Deutschland, Tschechoslowakei, Ungarn und Sowjetunion), die aber — unseren bisherigen Forschungsergebnissen gemäss — in den Gewässern Südeuropas nicht vorkommt. *Hydrachna conjecta*, mit ihrer uns bisher bekannten Verbreitung (ganz Europa, Asien : Ostsiberien, Kashmir, Palästina und Nordamerika) ist dagegen ein holarktisches Tierchen.

Eylais setosa gehört auch zur Vegetationsfauna und findet sich fast überall in Europa.

Hydryphantes octoporus wurde in einem Sumpfe angetroffen. Er bevorzugt jedoch nicht nur kleinere stehende oder durchaus temporäre Gewässer, da er, wie z. B. in Deutschland, auch in Teichen und Seen vorkommt. Im Hinblick auf seine Verbreitung (Europa : Skandinavien, Deutschland, Spanien, Italien, Tschechoslowakei, Ungarn, Rumänien; Asien: Turkestan, Buchara und China) ist er ein paläarktisches Element oder besser gesagt ein Eurasiate.

Im Gegensatz zu den meisten *Atractides*-Formen, die entschieden rheophile Tiere sind, findet sich *Atractides ovalis* in stehenden und langsam fliessendem Gewässern gleichmässig vor, kann daher als eurytherm und als mehr oder weniger eurytop gelten. Diese Form ist in den verschiedensten stehenden Gewässern anzutreffen, daher in Bezug auf die chemische Beschaffenheit des Wassers wahrscheinlich auch ziemlich unempfindlich. Im Balaton wurde sie in der Uferregion unter einem Steine vorgefunden und ist also allem Anscheine nach zur Brandungsfauna zu rechnen, da sie an anderen Teilen des Sees bisher nicht beobachtet wurde. Im übrigen stellt sie eine europäische Form dar, die in Europa höchstwahrscheinlich überall verbreitet ist.

Forelia curvipalpis wurde gleichfalls aus der Uferregion (hinter dem Röhricht) des Balatons zutage gefördert. Für diese Art liegen aber sowohl hinsichtlich ihrer Ökologie als auch ihrer Verbreitung (Deutschland, Ungarn, Rumänien) derzeit nur wenige Angaben vor, so dass die endgültige ökologische und tiergeographische Beurteilung dieser Form künftigen Untersuchungen vorbehalten bleibt.

Von den in Ungarn schon früher bekannten Formen lebt *Limnochares aquatica* unseren bisherigen Forschungsergebnissen gemäss in der Uferregion am Grunde und zwischen den Pflanzen der stehenden und langsam fliessenden Gewässer, besonders, wenn diese kalkarm und humös sind. In Europa

ist sie überall verbreitet, ihr Vorhandensein wurde auch aus Asien (Sibirien, Japan) sowie aus Nord- und Südamerika angezeigt.

Eylais degenerata und *Eylais hamata* sind ebenfalls zur Vegetationsfauna gehörende, limnische Elemente, die in stehenden Gewässern aller Art gedeihen, besonders die zweite aber anscheinend nirgends häufig. Das Vorhandensein der *Eylais degenerata* wurde in Europa aus Spanien und Ungarn ferner aus Asien (Kleinasien, Kashmir, Indien, China, Sumatra) und aus Afrika (Madagaskar, Kap-Provinz, Ägypten, Ostafrika, Sudan), der *Eylais hamata* aus ganz Europa, aus Kleinasien, Palästina, Kashmir, Tibet, Sibirien, China, weiterhin aus Nord- und Südafrika gemeldet.

Piona nodata bildet eine sehr häufige Art, die relativ stenotop und für die flachen, nie austrocknenden stehenden Gewässer charakteristisch ist. Man kennt sie in den meisten Gebieten Europas, in Asien (Turkestan, Sibirien, Ussuri-Gebiet, Japan) und Nordafrika.

Piona carnea tritt in stehenden Gewässern manchmal häufig auf. Sie ist in fast ganz Europa, in Asien (Sibirien, Turkestan, Palästina, Japan) und Nordamerika (Wisconsin) bekannt.

Piona uncata hält LUNDBLAD (3, p. 78) für einen Ubiquist, da sie in schwachsalzigen oder Brackwässern, in sehr kalkhaltigem, sowie in ziemlich humussäurehaltigem Wasser vorkommt. In der Umgebung des Balatons wurde sie zusammen mit *Hydrachna Motași*, *Eylais tantilla*, *Limnesia undulata*, *Arrenurus cuspidator* und *Arrenurus globator* aus einem Torfwasser (Abfluss des Hains) entnommen. Die Untersuchung der chemischen Beschaffenheit des Wassers unterblieb, doch enthält dieses braunes Torfwasser wahrlich Humussäuren und dürfte gewissermassen sauer sein. *Piona uncata* und wohl auch mehr oder minder die gleichzeitig mit ihr vorgefundenen erwähnten Formen scheinen daher gegenüber der chemischen Zusammensetzung des Wassers widerstandsfähig zu sein. Was die geographische Verbreitung betrifft, ist *Piona uncata* eine eurasiatische Form, (fast ganz Europa, Asien : Turkestan), die nach den Funden zu schliessen, in den Alpen in eine bedeutende vertikale Verbreitung besitzt und auch tiefe Temperaturen ertragen kann.

Piona pusilla bewohnt alle Arten stehender Gewässer und auch die langsam fliessenden Tieflandbäche. In grösseren Seen tritt sie litoral oft zahlreich auf, findet sich aber auch in der Seentiefe und im Pelagial. Nach ihrer geographischen Verbreitung (Europa, Asien, Afrika) ist sie wohl ein kosmopolitisches Tierchen.

Die zutage geförderten *Arrenurus*-Formen sind im allgemeinen ziemlich wärmeliebend und für stehende Gewässer aller Art charakteristisch. Einige kommen nur in Europa vor, wo sie vielerorts häufig sind, wie *Arrenurus cuspidator* und *Arrenurus maculator ;* der sonst verhältnismässig seltene *Arrenurus fimbriatus*, der uns auch aus Brackwässern bekannt ist, wurde sogar im Waldteiche zwischen Lieselund und Langbjerggaard in grossen Mengen gefunden (3, p. 68). *Arrenurus Bruzelii* und der vorwiegend temporäre Gewässer vor-

ziehende *Arrenurus truncatellus* treten aber meist einzeln und zerstreut auf. In geographischer Hinsicht sind beide Arten in fast ganz Europa bekannt, ferner wurde das Vorhandensein jenes aus Asien (Turkestan) und Nordafrika (Algerien), dieses aus Asien (Ostsibirien) und Nordafrika (Algerien) angezeigt.

Hydrachna Motași und *Hydrachna conjecta hungarica* sind vorläufig als endemische Formen aufzufassen, deren Ökologie noch ungenügend bekannt ist. Über die ökologischen und geographischen Verhältnisse der übrigen vorgefundenen, aber oben nicht behandelten Formen, verweise ich auf meine früheren Arbeiten (16, 17, 18).

2. Die Formen der fliessenden Gewässer

In diesen Biotopen wurden folgende Formen gefunden (die für Ungarn neuen mit einem Stern bezeichnet) :

1. *Thyopsis cancellata*
2. *Thyas pachystoma pannonica*
3. *Hydryphantes dispar*
4. *Sperchon clupeifer*
5. **Sperchon setiger*
6. *Sperchon setiger sárváriensis*
7. *Sperchon compactilis discrepans*
8. *Lebertia lineata*
9. *Lebertia glabra*
10. *Hygrobates calliger*
11. *Atractides nodipalpis*
12. *Atractides nodipalpis fonticola*
13. *Atractides nodipalpis soproniensis*
14. **Aturus fontinalis*
15. *Kongsbergia Lundbladi*
16. **Arrenurus octagonus*
17. **Arrenurus fontinalis*

Unter den für die Fauna Ungarns neuen Formen stellt *Sperchon setiger* eine rheobionte Art dar. In thermischer Hinsicht erweist er sich nur wenig anspruchsvoll, da er in den Bächen der Mittelgebirge und des Tieflands gleichmässig vertreten ist. Ziemlich häufig und verbreitet kommt er in der Umgebung des Balatons vor. Bisher wurde er — soweit wir darüber unterrichtet sind — in Europa (Brit. Inseln, Frankreich, Holland, Dänemark, Skandinavien, Deutschland, Bornholm, Schweiz, Jugoslawien, Ungarn, Tschechoslowakei, Sowjetunion : (Lettland) und in Afrika (Algerien) vorgefunden. In vertikaler Ausbreitung ist er nur bis in die Höhe der Mittelgebirge anzutreffen.

Aturus fontinalis ist allem Anscheine nach eine nicht häufige Tieflandbachmilbe, die sich in Quellen nur als Gast vorfindet (krenoxen), und deren geographische Verbreitung sich nach dem bisherigen Stand unserer Wissenschaft nur auf die nördlichen Teile Europas : Dänemark (Seeland), Bornholm, Schweden, Ungarn, Tschechoslowakei, Sowjetunion (Lettland) beschränkt. Unter diesen bildet der ungarische Fund den südlichsten.

Über die Ökologie von *Arrenurus octagonus* stehen uns nur einige mangelhafte Angaben zur Verfügung. Nach den bisherigen Funden zu schliessen, scheint es sich hier um eine Bachmilbe zu handeln, die aber auch in stark versumpften Helokrenen vorkommt (15). Sie wurde bisher auf den Brit. Inseln (Irland, England), in Spanien, Holland, Deutschland, Ungarn, Tschechoslowakei und in der Sowjetunion festgestellt.

Arrenurus fontinalis trat als echte Quellmilbe (krenobiont) in der Umgebung des Balatons in einem Quellsumpf (Helokrene) bei Balatonarács und im Abfluss der Rom-Quelle bei Aszófő auf. Diese Fundorte bestätigen, dass sie ziemlich hohe Ansprüche an Kaltwasser stellt, so dass für diese Art wohl eine gewisse Kältestenothermie angenommen werden muss. Sie lebt vorwiegend an Stellen, an denen dünne, vom Wasser überrieselte Moospolster oder Detritus vorhanden sind und die Sauerstoffausfuhr günstig ist, daher vielmehr in sauerstoffreichem Wasser. Der Umstand, dass das Tierchen fast immer aus Moos aufgelesen wurde, spricht für seine Bryophilie. In den Quellen des Tieflands kann *Arrenurus fontinalis* manchmal auch eine grössere Individuenzahl erreichen, im Mittelgebirge kommt er aber nur vereinzelt vor und in den Alpen ist er bisher nicht bekannt. Unseren bisherigen Kentnissen gemäss ist die geographische Verbreitung dieses Tierchens äusserst interessant. Es wurde nämlich nur in Holland, Dänemark, (Bornholm, Møens Klint), Deutschland (Quellen am Diek-, Keller-, Selenter und Ratzeburger See in Holstein, Quellen auf der Geest nördlich von Bremen, im Vogler bei Sassnitz auf Rügen) und in Ungarn zutage gefördert. Dieses europäische Element lebt also nicht nur in den nordwestlichen Teilen Europas, sondern ist nach den ungarischen Funden zu schliessen auch in Mitteleuropa zu Hause.

Wir gehen nun an die Erörterung von Formen, die anderorts in Ungarn vorkommen und ausserdem als verhältnismässig weit verbreitet bekannt sind, wie : *Thyopsis cancellata*, *Hydryphantes dispar*, *Sperchon clupeifer*, *Lebertia lineata*, *Hygrobates calliger* und *Atractides nodipalpis*.

Thyopsis cancellata ist in ökologischer Hinsicht eurytop, in thermischer Hinsicht eurytherm und gegenüber dem Salzgehalt euryhalin, wurde sie doch als Teichform, in Waldtümpeln, in kalten Quellen und Brackwasser festgestellt. Sie lebt vorwiegend in Tieflandgewässern. Nach ihren bisher bekannten Fundorten (Sowjetunion, Jugoslawien, Ungarn, Schweiz, Deutschland, Bornholm, Schweden, England) stellt sie eine europäische, allerdings immer nur vereinzelt anzutreffende Form dar.

Hydryphantes dispar bevorzugt — wie die meisten *Hydryphantes*-Arten im allgemeinen — vor allem kleinere stehende Gewässer. Bei Aszófő wurde er aber im Abfluss der Rom-Quelle auf moosigen Stellen in Gesellschaft rheophiler Formen der *Lebertia lineata*, *Atractides nodipalpis sopronensis*, unter denen sich sogar echte Quellmilbe, der *Arrenurus fontinalis* befand, angetroffen. Er vermag also sein Dasein auch in fliessenden Gewässern zu fristen, in ökologischer Hinsicht wäre er daher eurytop, in thermischer eurytherm. Es ist aber auch möglich, dass er nur zufällig, als Irrgast in diesem Biotop verschlagen wurde. *Hydryphantes dispar* ist in Europa weit verbreitet, aber anscheinend nirgends häufig. Er wird auch in Ostsibirien vorgefunden und kann daher als eurosibirisches Element bezeichnet werden.

Sperchon clupeifer stellt eine Wassermilbe der Tiefland- und Mittelgebirgsbäche dar, die aber auch in langsam fliessenden Flüssen auftritt. Ihr Vorkommen wurde bisher in fast ganz Europa, in Asien und Afrika (Algerien) angezeigt. Sie ist also eine afro-eurasiatische Form.

Lebertia lineata ist nach den literarischen Angaben eine psychrostenotherme Art, die Gewässer mit niedriger Wassertemperatur bewohnt. Nach VIETS (23, p. 362) und LUNDBLAD (3, p. 94) wäre *Lebertia lineata* ein glaziales Relikt. VIETS (24, p. 575) kam jedoch von dieser Meinung ab, da diese Art unter Berücksichtigung der später bekannt gewordenen Fundorte doch kein glaziales Relikt zu sein scheint. Die Temperatur der in den Balaton mündenden Bäche, in denen das Tierchen lebt, weist ebenfalls darauf hin, dass die *Lebertia lineata* auch grössere Temperaturschwankungen des Wassers gut verträgt; die Temperatur dieser Bäche ist nicht übermässig kalt, steigt sogar im Hochsommer beträchtlich. Diese Art ist also nicht streng an Kaltwasser gebunden und wäre meines Erachtens richtiger als hemikaltstenotherm zu bezeichnen; wir können sie daher nicht zur Reliktenfauna rechnen. Wenn wir der Ansicht LUNDBLAD's — derzufolge wir es hier mit einem glazialen Relikt zu tun hätten — doch Raum gäben, so stellt die *Lebertia lineata* einen Reliktabkömmling dar, der sich mit der Zeit den Veränderungen bzw. den sich erwärmenden Wassertemperaturen allmählich angepasst hat. In Europa ist sie fast überall heimisch.

Hygrobates calliger gedeiht in den Gebirgsbächen und fliessenden Gewässern des Tieflands gleich gut und ist mehr oder weniger eurytop und eurytherm. Er stellt wie die vorstehende Art, ebenfalls ein europäisches Element dar.

Atractides nodipalpis bevölkert sowohl die sommerkalten Bäche der Mittelgebirge als auch wahrscheinlich die sommerwarmen Bäche der Tiefländer. Diese Art ist in ganz Europa, weiterhin in Asien (Japan) und Afrika (Algerien, Marokko, Oran) bekannt.

Wenig oder relativ wenig Fundstellen weisen *Sperechon compactilis discrepans*, *Lebertia glabra* und *Atractides fonticola* auf.

Sperchon compactilis discrepans wurde bisher nur in Deutschland, in der Tschechoslowakei und Ungarn vorgefunden. In einem früheren Artikel (16, p. 830) habe ich diese Form als typisches Gebirgsbachtier behandelt. Nach den neueren ungarischen Funden kommt sie aber nicht nur in den Gebirgsbächen, sondern auch in den fliessenden Gewässern der Mittelgebirge, ja sogar des Tieflands vor. Hier möchte ich bemerken, dass *Sperchon setiger*, *Sperhon compactilis discrepans* und, zwar seltener, auch *Sperchon setiger sárváriensis* gemeinsam an gleichen Fundorten vorkommen.

Lebertia glabra dürfte die Gebirgsbäche vorziehen, doch wurde sie — wie ich das in einem früheren Artikel (20) aufgezeichnet habe — auch aus dem Kis-Balaton und diesmal aus einem Tieflandbach (Séd-Bach bei Viriustelep) zutage gefördert. Sie ist eine europäische Form, deren Vorhandensein man

bisher in Schottland, Frankreich, Deutschland, Ungarn und Rumänien feststellte.

Atractides nodipalpis fonticola ist in der Literatur im allgemeinen als kaltstenotherm, rheophil und krenobiont bekannt. Sie wurde aus einem Tieflandbach (Füzkuti-Bach bei Zánka) in der Umgebung des Balatons erbeutet und ist daher zwar rheophil, aber weder streng kaltstenotherm — wie das auch VIETS (26, p. 271) bemerkt — noch an Kaltwasser gebunden. Ihr Hauptwohngebiet bilden, meiner Meinung nach, die Bäche und Bachoberläufe der Tiefländer und Mittelgebirge, doch erscheint sie mit gewisser Krenophilie auch in Quellen. Alpin ist sie nicht bekannt. Diese ebenfalls europäische Form wurde bisher in Frankreich, Holland, Deutschland, Jugoslawien, Ungarn, Rumänien und in der Sowjetunion (Kaukasus) nachgewiesen.

Über die ökologische Valenz von *Thyas pachystoma pannonica*, *Sperchon setiger sárváriensis*, *Atractides nodipalpis soproniensis* und *Kongsbergia Lundbladi* wissen wir derzeit noch sehr wenig, da alle vier in Ungarn endemische Formen sind. Ich möchte jedoch betonen, dass der locus classicus von *Soerchon setiger sárváriensis* ein Bächlein in hügeliger Gegend (Csurgó, bei Sárvár Kom. Vas) und der von *Atractides nodipalpis soproniensis* ein Gebirgsbach (Bach des Tatscher-Grabens bei Sopron) mit rheophiler Lebensgemeinschaft ist. *Thyas pachystoma pannonica* und *Kongsbergia Lundbladi* werden in Bächen angetroffen. Alle vier sind daher bisherigen Forschungsergebnissen gemäss rheophile Tiere. Ob sie aber stenotop oder eurytop, stenotherm oder eurytherm sind, werden weitere Untersuchungen entscheiden.

In einem früheren Artikel (20) habe ich die Formen besprochen, die auch in schwach salzhaltigem (Brackwasser) und kalkhaltigem Wasser ihr Leben zu fristen vermögen. Von den daselbst behandelten Formen können folgende einen gewissen Salzgehalt des Wassers ertragen (wobei zu bemerken ist, dass die in oben erwähntem Artikel bereits genannten, auch im Brackwasser gefundenen Hydrachnellen, nun weggelassen wurden) :

1. *Limnochares aquatica*
2. *Eylais tantilla*
3. *Eylais hamata*
4. *Thyopsis cancellata*
5. *Hydryphantes dispar*
6. *Hydryphantes octoporus*
7. *Piona nodata*
8. *Piona coccinea*
9. *Piona uncata*
10. *Piona pusilla*
11. *Piona variabilis*
12. *Arrenurus fimbriatus*
13. *Arrenurus Neumani.*

Die Forscher sind im allgemeinen der Ansicht, dass die Kalkwasserfauna arm ist. Das durch mineralische Stoffe und Gase chemisch und biologisch veränderte Wasser übt nämlich eine auslesende, ungünstige Wirkung auf die meisten Lebewesen aus, was auch für die Wassermilben gilt, obgleich sie diesen Faktoren

gegenüber wenig empfindlich sind. Die Untersuchungen erweisen jedoch, dass nur einzelne, in chemischer Hinsicht resistente, auch derartigen Gewässern angepasste Wassermilben hohen Kalkgehalt ertragen können oder ihn eventuell bevorzugen. Wir müssen aber auch den Umstand berücksichtigen, dass in chemisch veränderten Wässern die Abnahme der Hydrachnellen nach Arten und Individuenzahl weniger wegen des Chemismus des Wassers an sich, sondern vielmehr darum eintritt, da die weniger widerstandsfähigen Organismen (Kleinkrebse und andere Kleintiere), die den Wassermilben zur Nahrung dienen, in stark kalkhaltigem und auch in humussäurehaltigem Wasser verschwinden. Ich habe schon (20) einige auch in mehr oder weniger kalkreichen Wasser lebende, sog. euryion oder eurychem Formen erwähnt. Von den hier behandelten Formen können noch z. B. *Limnochares aquatica*, *Atractides nodipalpis?*, *Neumania vernalis*, *Piona pusilla*, *Arrenurus Bruzelii*, *Arrenurus globator*, *Arrenurus sinuator* und *Arrenurus fontinalis* zu diesen gerechnet werden. Ich hoffe, diese Frage in einer späteren Abhandlung ein wenig eingehender besprechen zu können.

Den gebräuchlichen zoogeographischen Einteilungen gemäss ergibt sich folgendes Bild :[7]

Kosmopoliten sind : *Hygrobates longipalpis*, *Unionicola figuralis*, *Hydrochoreutes Krameri* und *Piona pusilla*.

Eine eurasiatisch-amerikanische Wassermilbe ist *Limnochares aquatica* (aussereuropäisch in Sibirien, Japan sowie in Nord- und Südamerika bekannt).

Eurasiatisch-äthiopische Tiere sind : *Eylais degenerata* (Europa, Asien, und fast ganz Afrika), *Eylais hamata* (Europa, Asien, Nord- und Südafrika), *Neumania vernalis* (Europa, Asien und Zentralafrika) und *Piona coccinea* (Europa, Asien, Zentral- und Südafrika). Diese eurasiatisch-amerikanischen und eurasiatisch-äthiopischen weit verbreiteten Wassermilben dürfen — auf Grund erweiterter Forschungsergebnisse, die Aufschluss über ihre Verbreitung geben — auch als Kosmopoliten gelten.

Als holarktische Tiere sind *Hydrachna conjecta*, *Neumania spinipes?*, *Piona carnea* und *Piona obturbans* aufzufassen.

Die übrigen Wassermilben sind paläarktische Formen. Die europäische Paläarktis ist von folgenden Hydrachnellen bevölkert :

1. *Hydrachna bivirgulata*
2. *Eylais setosa*
3. *Thyopsis cancellata*
4. *Sperchon compactilis discrepans*
5. *Lebertia lineata*
6. *Lebertia glabra*
7. *Hygrobates calliger*
8. *Atractides ovalis*
9. *Atractides nodipalpis fonticola*
10. *Forelia curvipalpis*

[7] Die in einem früheren Artikel (20) diesbezüglich bereits erwähnten Formen wurden hier weggelassen.

11. *Aturus fontinalis*
12. *Arrenurus fimbriatus*
13. *Arrenurus cuspidator*
14. *Arrenurus buccinator*
15. *Arrenurus octagonus*
16. *Arrenurus fontinalis*

In den übrigen Teilen der paläarktischen Region besteht die Hydrachnellenfauna aus

Eurosibirischen Elementen (*Eylais tantilla*, *Hydryphantes dispar*, *Piona longipalpis*, *Arrenurus papillator*, *Arrenurus Neumani*) ; aus

Eurasiaten (*Hydryphantes octoporus*, *Neumania deltoides*, *Pionacercus Leuckarti*, *Piona uncata*, *Piona uncata controversiosa*, *Piona clavicornis*, *Piona variabilis*, *Piona circularis*, *Arrenurus maculator*) ; aus

Euroafrikanern (*Sperchon clupeifer*, *Sperchon setiger*) und aus

Eurasiatisch-afrikanischen Elementen (*Atractides nodipalpis*, *Piona nodata ? Arrenurus Bruzelii* und *Arrenurus truncaturus*).

Wie schon erwähnt, sind *Hydrachna Motași*, *Hydrachna conjecta hungarica*, *Thyas pachystoma pannonica*, *Sperchon setiger sárváriensis*, *Atractides nodipalpis soproniensis* und *Kongsbergia Lundbladi* endemische Formen.

Wenden wir uns endlich Beispielen zu, die über die vertikale Verbreitung einiger behandelter Formen Aufschluss geben.

Motaș (8, 9) führte an, wie die Hydrachnellen in Frankreich vertikal aufgefunden wurden. Ich erwähne hier nur die über 500 m liegenden Biotope, unter denen es auch Wassermilben gab, die in der Umgebung des Balatons vorkommen.

In dem 521 m hoch gelegenen Mare à la Côte (Dauphiné) fanden sich *Hydryphantes ruber*, *Hydrochoreutes Krameri*, *Piona obturbans* und *Piona nodata*,

im 671 m hoch gelegenen Lac de Gérardmer (Vosges) *Piona coccinea*, *Piona pusilla* und *Piona variabilis*,

im 721 m hoch gelegenen Lac de St. Sixte (Dauphiné) *Limnochares aquatica*, *Neumania vernalis* und *Piona coccinea*,

im 750 m hoch gelegenen Étang de Les Salles (Massif Central) *Piona pusilla*, *Hygrobates longipalpis*, *Neumania vernalis* und *Hydrochoreutes Krameri*,

im 800 m hoch gelegenen Lac de Noir (Chartreuse, Savoie) *Limnochares aquatica*,

im 800 m hoch gelegenen Lac Genin (Jura) *Limnochares aquatica*, *Hygrobates longipalpis* und *Neumania vernalis*,

im 831 m hoch gelegenen Lac de la Thuile (Savoie) *Limnochares aquatica* und *Hygrobates longipalpis*,

im 885 m hoch gelegenen Tourbière de Pierre-Châtel (Dauphiné) *Hydryphantes ruber* und *Piona clavicornis*,

in den 911—930 m hoch gelegenen Lacs de Laffrey (Dauphiné) *Hygrobates longipalpis*,

im 1050 m hoch gelegenen Mare sur l'Auzon (Massif Central) *Pionacercus Leuckarti*,

im 1170 m hoch gelegenen Lac de Bourdouze (Massif Central) *Limnochares aquatica*, *Neumania vernalis*, *Hydrochoreutes Krameri*, *Pionacercus Leuckarti*, *Piona obturbans*, *Piona conglobata punctata* und *Piona variabilis*,

im 1197 m hoch gelegenen Lac de Pavin (Massif Central) *Hydrochoreutes Krameri* und *Piona pusilla*,

im 1235 m hoch gelegenen Lac de Luitel (Dauphiné) *Limnochares aquatica*, *Unionicola figuralis*, *Neumania spinipes*, *Hydrochoreutes Krameri*, *Piona pusilla*, und *Arrenurus Neumani*,

in den über 1500 m hoch gelegenen zum Massif de Belledonna, du Taillefer, du Pelvoux und des Rousses gehörenden Bächen *Lebertia lineata* und *Atractides nodipalpis*,

im 1700 m hoch gelegenen Lac Punay (Massif du Taillefer) *Piona carnea* und *Arrenurus Neumani*,

im 2005 m hoch gelegenen Lac Pontet (Umgebung von Lauteret) *Arrenurus Neumani*,

im 2050 m hoch gelegenen Lac du Bourget (Umgebung von Lauteret) *Pionacereus Leuckarti*.

Nach WALTER (27) wurden in den Alpengewässern in einer Höhe von 1800—2000 m *Limnochares aquatica*, *Lebertia lineata*, *Atractides nodipalpis*, *Pionacercus Leuckarti*, *Arrenurus maculator*, *Arrenurus Neumani*, in einer Höhe von 2000—2200 m *Piona carnea*, in einer Höhe von 2200—2400 m *Hygrobates longipalpis* und in einer Höhe von 2400—2600 m *Eylais hamata* gefunden.

Nach THOR (21) kommt in Norwegen *Atractides nodipalpis* in einer Höhe von 1200 m, nach LUNDBLAD (2) in Schweden *Pionacercus Leuckarti* in einer Höhe von 1000—1100 m vor.

Endlich sei erwähnt, dass nach LUNDBLAD (5) in Kashmir *Hydrachna conjecta* und *Eylais degenerata* in einer Höhe von 1500—1600 m, *Eylais hamata* in einer Höhe von 4100—4300 m nachgewiesen wurden.

Alle diese Wassermilben haben daher im allgemeinen sowohl horizontal als auch vertikal eine ziemlich grosse Verbreitung.

LITERATUR

1. DADAY, E. : Mikroskopische Süsswasserthiere der Umgebung des Balaton. — Zool. Jahrb., **19**, p, 37—98, spec. p. 88—92, 1904.

2. LUNDBLAD, O. : Die Hydracarinen Schwedens. I. Beitrag zur Systematik, Embryologie, Ökologie und Verbreitungsgeschichte der schwedischen Arten. — Zool. Bidrag Uppsala **11**, p. 185—536, 1927.

3. LUNDBLAD, O. : Zur Kenntnis der Quellenhydracarinen auf Møens Klint, nebst einigen Bemerkungen über die Hydracarinen der dortigen stehenden Gewässer. — Kongl. Danske Vid. Selskab., Biol. Meddelelser, **VI**, 1, p. 3—102, 1926.

4. LUNDBLAD, O. : Die Hydracarinen des Sees. Tåkern — Sjön Tåkerns Fauna och Flora, **5**, p. 3—62, 1929.

5. LUNDBLAD, O. : Report on Hydracarina, in : Yale North India Expedition. — Mem. Conn. Acad., 10, Art. VII, p. 85—118, 1934.

6. LUNDBLAD, O. : En revision av C. J. Neumans hydracarinsamling. — Entomol. Tidskr., **75**, 1, p. 44—60, 1954.

7. MAGLIO, C. : Idracarini del Trentino. (Contributo alla conoscenza dell idracnofauna alpina.) — Atti Soc. Ital. Sci. Nat., **48**, p. 251—296, 1909.

8. MOTAŞ, C. : Contribution à la Connaissance des Hydracariens français particulièrement du Sud-Est de la France. — Trav. Labor. Hydrobiol. Piscicult. Univ. Grenoble, **20**, p. 1—373, 1928.

9. MOTAŞ, C. : La faune hydracarienne des eaux courantes et des lacs élevés des Alpes du Dauphine. — in : Contribution à l'étude du peuplement des Hautes Montagnes. — Soc. de Biogeographie, **II**, p. 1—37, 1928.

10. ŞOAREC, J. : Contribution à l'étude des Hydracariens de Roumanie. — Ann. Sci Univ. Jassy, **29**, 1, p. 1—191, 1943.

11. SOKOLOW, I. : Die Hydracarinen von Russisch-Karelien. — Zoolog. Jahrb., **59**, (Syst.), p. 139—232, 1930.

12. SOKOLOW, I. : Hydracarina. in : Faune de l'U. R. S. S., V, **2**, p. 1—510, 1940.

13. SZALAY, L. : Hydracarinák a Balaton környékéről — Hydracarinen aus der Umgebung des Balatonsees. — Állatt. Közlem., **22**, 3—4, p. 210—214, rés. p. 215—216, 1925.

14. SZALAY, L. : A víziatkák ellenállóképessége — Über die Widerstandsfähigkeit der Hydracarinen. — Ann. Mus. Nat. Hung., **XXV**, p. 427—438, 1928.

15. SZALAY, L. : Magyarországi Hydracarinák — Über Hydracarinen aus Ungarn. — Ann. Mus. Nat. Hung., **XXVI**, p. 211—240, 1929.

16. SZALAY, L. : Die Hydrachnellae des Karpathenbeckens in ökologischer Beziehung. — Arch. f. Hydrobiol., **40**, — Aug. Thienemann Festband —, **3**, p. 822—834, 1944.

17. SZALAY, L. : Hydrachnellae des Karpathenbeckens in tiergeographischer Beziehung. — Math. u. Naturw. Anz. d. Ung. Akad. d. Wiss., **42**, p. 565—589, 1943.

18. SZALAY, L. : Beiträge zur Kenntnis der Hydrachnellen-Fauna Ungarns. — Ann. Hist.-Nat. Mus. Nat. Hung., **II**, p. 157—162, 1952.

19. SZALAY, L. : Neue Hydrachnellae-Formen aus dem Karpatenbecken. — Ann. Hist.-Nat. Mus. Nat. Hung., **III**, p. 213—224, 1952.

20. SZALAY, L. : Wassermilben (Hydrachnellae) aus dem Kis-Balaton. — Acta Zoologica, **I**, 1—2, p. 129—153, 1954.

21. THOR, SIG : Fjerde bidrag til kundskaben om Norges hydrachnider. — Arch. Math. og Naturvid., 1901.

22. THOR, SIG : Untersuchung der von H. J. STAMMER im Brackwasser des Parkteiches und des Ryckflusses bei Greifswald gesammelten Acarina. — Zeitschr. f. Morph. u. Ökol. d. Tiere, **11**, p. 104—114, 1928.

23. VIETS, KARL : Hydracarinen aus Quellen. (Systematische und biologisch-faunistische Untersuchungen.) — Arch. f. Hydrobiol., Suppl., **3**, p. 156—384, 1923.

24. VIETS, KARL : Beiträge zur Kenntnis der Hydracarinen aus Quellen Mitteleuropas. — Zoolog. Jahrb., Syst., **50**, p. 451—596, 1925.

25. VIETS, KARL : Süsswasser-Hydracarinen aus salzhaltigem Wasser. — Mitt. Geogr. Ges. Nat.-hist. Mus. Lübeck, **2** Reihe, p. 137—142, 1925.

26. VIETS, KARL : Wassermilben oder Hydracarina I. u. II. — in DAHL : Die Tierwelt Deutschlands, 31 und 32, Jena, G. Fischer, 1936.

27. WALTER, C. : Die Hydracarinen der Alpengewässer. — Denkschr. der Schweiz. Naturf. Gesellschaft, **58**, 2, p. I—IX und 60—251, 1922.

28. WALTER, C. : Neue Hydracarinen aus dem Genus *Kongsbergia* und die Synonymie von *Hjartdalia* THOR und *Kongsbergia* THOR. — Zool. Anz., **91**, 5—8, p. 180—192, 1930.

HYDRACHNELLAE В ОКРЕСТНОСТИ ОЗЕРА БАЛАТОН

Л. САЛАИ

Резюме

На основании более старых литературных данных, а также и новых сборов, автор выявляет, что до сего времени из окрестности озера Балатон, — не считая **Hydrachnellae** озера Киш-Балатон, — известен 71 вид или же разновидность **Hydrachnellae**. Среди этих видов три вида (**Hydrachna conjecta hungarica, Thyas pachystoma pannonica** и **Kongsbergia Lundbladi**) являются новыми для науки, а 10 видов — для венгерской фауны. В общей части автор приводит в составленной им таблице распределение обнаруженных **Hydrachnellae** в стоячей и в проточной воде, а также соотношение самцов, самок и нимф. На основании таблицы автор перечисляет чаще всего встречающиеся виды и разновидности в порядке их частоты.

Затем автор подробно анализирует экологические и зоогеографические условия обнаруженных **Hydrachnellae**, а именно обособленно для живущих в стоячей воде и в проточной воде. Он принимает во внимание также и те виды, которые менее чувствительны к химическому составу воды.

В заключение автор приводит поучительные примеры относительно вертикального географического распространения рассматриваемых **Hydrachnellae**.

ZWEI INTERESSANTE ROTATORIEN DES BUDAPESTER LEITUNGSWASSERS

Von

P. TÖRÖK

(Eingegangen am 9. Dezember 1954)

Im Laufe der regelmässigen biologischen Untersuchung des Budapester Leitungswassers sind auch bereits bisher sehr viele interessante Organismen gefunden worden. Unter diesen gab es auch solche, die teils für die Wissenschaft und teils für die Fauna Ungarns neu waren (6, 7). Jetzt sollen zwei Rotatorien beschrieben werden, von denen die eine die in die Familie der *Philodinavidae* gehörende Art *Henoceros falcatus* Milne ist, die in Ungarn vor diesem Vorkommen in Budapest nicht angetroffen wurde, während die andere, *Colurella aquaeducti n. sp.*, in die Unterfamilie der *Colurellinae* gehört und eine für die Wissenschaft neue Art darstellt.

Fam. Philodinavidae

Gen. Henoceros

Henoceros falcatus Milne. MILNE (4) beschrieb dieses äusserst eigentümliches Rädertier im Jahre 1916 und hob sie als besonderen Vertreter der für sie aufgestellten neuen Familie der *Henocerotidae* hervor. REMANE (5) reihte sie 1929 bis 1933 in die Familie der *Philodinavidae* ein, in die auch die Gattungen *Abrochta*, *Henoceros* und *Philodinavus* gehören. Die Art *Philodinavus paradoxus* wurde vor einigen Jahren in Ungarn von VARGA gefunden und von ihm beschrieben (8). Die sehr seltene Art *Henocerus falcatus* wurde auf der ganzen Welt bisher lediglich in zwei Fällen gefunden : einmal von MILNE in Südafrika und das zweite Mal von BRYCE (2) in England, neben London, unter Wasserpflanzen. So ist denn ihr Vorkommen in der Wasserleitung von Budapest als sehr interessante Erscheinung zu bewerten. Eine andere Art der Gattung *Henoceros*, nämlich *Henoceros caudatus*, wurde von HAUER (3) in einem von der Insel Jawa stammenden Material beschrieben. Im Budapester Leitungswasser lebt die Art *Henoceros falcatus*. Sie ist zwar ein ständiger Bewohner des Wassers, doch kommt sie nur überaus sporadisch vor. Die im Budapester Wasser lebende *Henoceros* entspricht im grossen und ganzen der Beschreibung MILNES.

Der Körper ist farblos, durchsichtig, schlank, wurmartig (Abb. 1). Der am Kopf stark entwickelte, nicht einziehbare Rüssel (Rostrum) ragt in Seitenansicht fingerartig vor. Am Rüssel befinden sich lange Zilien. Dorsal am Kopf ist der kurze, dreilappige, mit Zilien bestandene Rückentaster. Ventral, über der

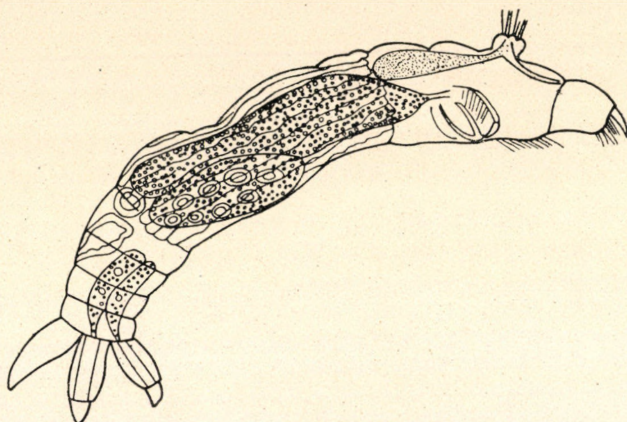


Abb. 1. Henoceros falcatus MILNE. Seitenansicht. Ok. 5, Obj. 100, Imm. Auf ½ verkl.

Mundöffnung, sind zwei kleine erhabene, mit Zilien besetzte Scheiben, die rudimentären Überreste des Räderorgans.

Der sonderbar ausgebildete Kauapparat (Abb. 2, a, b, c) kann durch die Mundöffnung hinausgeschoben werden und führt ausser den Kaubewegungen

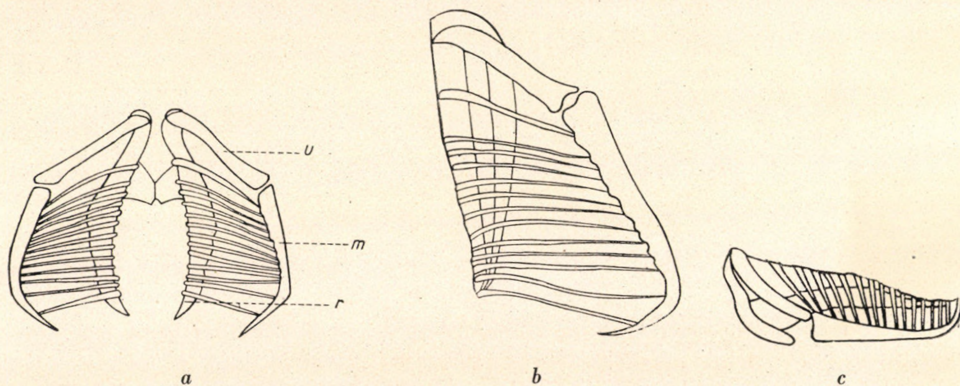


Abb. 2. Henoceros falcatus MILNE. Kauapparat. *a)* Ventralansicht. u = Uncus, m = Manubrium, r = Ramus. Ok. 20, Obj. 100, Imm. Auf ½ verkl. *b)* Ventral-Lateralansicht. Ok. 30, Ob j, 100, Imm. Auf ½ verkl. *c)* Lateralansicht. Ok. 20, Obj. 100. Imm. Auf ½ verkl.

auch eine Greiftätigkeit aus, die für die Familie charakteristisch ist. Der Kauapparat ist sehr eigentümlich und weicht etwas von der Zeichnung MILNES ab. Der Uncus ist sehr gut entwickelt, an seinem Vorderteil befindet sich ein stark

entwickelter Zahn, darunter viele schmale Zahnleisten (13—15) von denen die untersten etwas stärker sind. Das Manubrium ist gut ausgebildet, die Rami weisen die Form von dünnen Platten auf.

Der kurze Oesophagus setzt sich in einem ausgedehnten Magen und dieser in einem kurzen Darm fort. Die Afteröffnung befindet sich am zweiten Fussglied. Der ausserordentlich starke Fuss besteht aus vier Gliedern. Am letzten Glied sind die für das Tierchen charakteristischsten und von der anderen Gattung völlig abweichenden, mächtig entwickelten 4 Zehen und ein mittlerer, grosser, dicker, sich distal verjüngender Fortsatz (Sporn). Die Zehen enden in kleinen, kegelförmigen, einziehbaren Zehenspitzen. Von den Zehen sind jeweils zwei gleich (Abb. 3).



Abb. 3. Henocerus falcatus MILNE. Zehen und Sporn. Ok. 20, Obj. 40

Die den mittleren Teil des Rumpfes bedeckende Kutikula ist im Einklang mit der Beschreibung MILNES in der Längsrichtung dicht gefaltet.

Das Rädertier *Henoceros falcatus* bewegt sich im Sediment des Budapester Wassers zwischen den Eisenbakterien raupenartig lebhaft fort ; diese Fortbewegung lässt sich am besten als Kriechen bezeichnen. Sie schwimmt schlecht



Abb. 4. Henoceros falcatus MILNE in zusammengezogenem Zustand. Ok. 5, Obj. 20

und kann auch nur selten in schwimmendem Zustand beobachtet werden. Während ihrer Fortbewegung benutzt sie ihren Sporn hauptsächlich als Stütze. Mit ihren gewaltigen Zehen klammert sie sich an die Eisenbakterien an ; sie ernährt sich von Detritus und Eisenbakterien, ihr Magen ist von diesen manchmal ganz braun. Im lebenden Zustand ist sie nur im Sediment des frisch filtrierten Wassers anzutreffen. Temperaturveränderungen gegenüber ist sie sehr empfindlich, sie geht dann rasch ein. Nur selten zieht sie sich ganz zusammen, auch im zusammengezogenen Zustand weist sie eine sehr charakteristische Gestalt auf (Abb. 4). Sie zieht ihre Zehen nicht so ein wie die übrigen Bdelloiden,

meistens zieht sie bloss die Zehen des ersten Fusspaares ein, doch bleiben die Zehen selbst dann ausgestreckt.

Die Länge des Tieres beträgt 160—170 μ, die der Zehen 20—22 μ und die des Sporns 24—26 μ.

Fam. Brachionidae

Subfam. Colurellinae

Gen. Colurella

Colurella aquaeducti n. sp. Ausser den im Leitungswasser von Budapest lebenden vier *Colurella*-Arten *(C. colurus, C. adriatica, C. uncinata, C. obtusa)* lebt dort noch eine fünfte, selten vorkommende Art, die sich beim Vergleich mit den Literaturangaben als neue Art erwies.

Der Körper ist gedrungen, vollständig durchsichtig, glasartig. Die Form des Panzers ist oval, seitlich zusammengedrückt, der Rückenpanzer stark gewölbt, der Bauchpanzer platt. Der vordere, gegen den Kopf zu gelegene Teil

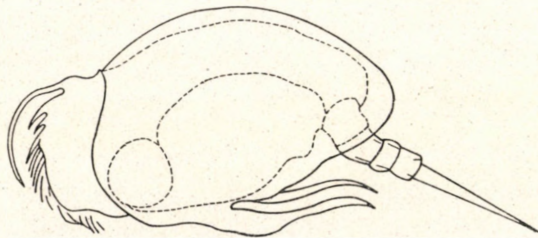


Abb. 5. Colurella aquaeducti n. *sp.* Seitenansicht. Ok. 20, Obj. 40

des Panzers ist ähnlich wie bei *Colurella colurus* abgerundet, desgleichen auch der den Füssen zu gelegene Teil; hier ist der Panzer nur in sehr geringem Ausmass gespalten. Der Panzer ist vorn gänzlich offen. Auf dem Bauchpanzer ist die Fussöffnung gross und breit, ihre Seiten sind fest parallel. Von ungefähr der halben Höhe des ventralen Teils des Rückenpanzers gehen zwei lange Dornen aus, die in der Richtung der Füsse bis zum Ende des Panzers reichen. Die Form der Dornen ist breit, ihre Enden verjüngen sich, indem sie sich nach aussen ausbiegen. Diese spezifischen Dornen sind steif, nicht beweglich und unterscheiden scharf die hier beschriebene Art von jeder anderen *Colurella*-Art.

Der Fuss besteht aus drei Gliedern, die beiden Zehen sind lang, gut voneinander getrennt und erreichen fast die Hälfte der Panzerlänge (Abb. 5).

Das Räderorgan, der Kauapparat, der Magen und der Dottersack sind ähnlich wie bei den anderen *Colurella*-Arten. Es konnten keine Augen beobachtet werden.

Die Panzerdorne dienen zum Anklammern. Das Tier klammert sich mit diesen an die Eisenbakterien und an die Fasern und widersteht so der Strömung des Wassers. Sie stellen also ausgezeichnete Retentionsorgane dar. Mit seinem Räderorgan strudelt das Tier Detritus und Bakterien in seine Mundöffnung und ernährt sich von diesen.

Die Individuen der neuen Art kommen im Leitungswasser sehr selten, vereinzelt vor, sie wurden meistens anfangs Sommer, im Monate Juni gefunden.

Die Länge des Panzers beträgt 60 μ, seine Breite 30 μ, die Länge des Dornes 24 μ und die der Zehen 24 μ.

LITERATUR

1. BARTOS, E.: The Czechoslovak Rotatoria of the Order Bdellidea Vestnik Cs. zoologické spolecnosti. **XV**, 1951.
2. BRYCE, D.: Notes on the Collection of Bdelloid and Other Rotifera. Journ. Quek. micr. club. Ser. II. **13**, 1917.
3. HAUER, J.: Die Rotatorien von Sumatra, Java und Bali nach den Ergebnissen der Deutschen Sunda-Expedition. Arch. f. Hydrobiol. Suppl. **15**, Bd. 1938.
4. MILNE, W.: On the Bdelloid Rotifera of South Africa. Journ Quekett. micr. club. Ser. II. **13**, 1916.
5. REMANE, A.: Rotatorien, Gastrotrichen und Kinorhynchen. Bronns, Klassen und Ord. d. Tierreichs. IV. B. II. Abt. **I**, 1929—1933.
6. TÖRÖK, P.: A budapesti vízvezeték szüredékének faunája. (Die Fauna des Filtrats des Budapester Leitungswassers. Nur ungar.) Math. és Term. Tud. Ért. **LIII**. 1935.
7. TÖRÖK, P.: Quelques nouvelles écrevisses caractéristiques pour l'eau souterraine concernant la faune de la Hongrie. Acta Biol. Hung. Tom. **II**. fasc. 1—3, 1951.
8. VARGA, L.: Philodinavus paradoxus Murray (Rotatoria) a Balaton környékéről. (Die Rotatorie Philodinavus paradoxus Murray aus der Gegend des Plattensees. Nur. ungar.) M. T. A. Tihanyi Biol. Kut. Int. Évk. Vol. **XX**. 1951.

ДВЕ ИНТЕРЕСНЫЕ КОЛОВРАТКИ В БУДАПЕШТСКОЙ ВОДОПРОВОДНОЙ ВОДЕ

П. ТЁРЁК

Резюме

Автор дает описание двух коловраток, обнаруженных при систематическом биологическом контроле водопроводной воды Будапешта. Один вид — Henoceros falcatus Milne — принадлежит к семейству Philodinavidae и является новым видом для венгерской фауны. В других местах можно встретить его также весьма редко, он был обнаружен до сих пор лишь в двух случаях во всем мире. Другой вид — Colurella aquaeducti n. sp. принадлежит к подсемейству Colurellinae и представляет собой новый вид для науки.

A kiadásért felel az Akadémiai Kiadó igazgatója Műszaki felelős: Farkas Sándor
A kézirat beérkezett: 1955. XI. 2. — Terjedelem: 26,75 (A/5) ív, 71 ábra, 2 melléklet

37967/56 Akadémiai Nyomda, Budapest. — Felelős vezető: Puskás Ferenc

Les *Acta Zoologica* paraissent en russe, français, anglais et allemand et publient des travaux du domaine des sciences zoologiques.

Les *Acta Zoologica* sont publiés sous forme de fascicules qui seront réunis en un volume.

On est prié d'envoyer les manuscrits destinés à la rédaction et écrits à la machine à l'adresse suivante :

Acta Zoologica, Budapest, V., Széchenyi rkp, 3.

Toute correspondance doit être envoyée à cette même adresse.

Le prix de l'abonnement est de 110,— forints par volume.

On peut s'abonner à l'Entreprise du Commerce Extérieur de Livres et Journaux «*Kultúra*» (Budapest, VI., Sztálin út 21. Compte-courant No. : 43-790-057-181) ou à l'étranger chez tous les représentants ou dépositaires.

The *Acta Zoologica* publish papers on Zoological subjects, in Russian, French, English and German.

The *Acta Zoologica* appear in parts of varying size, making up one volume.

Manuscripts should be typed and addressed to :

Acta Zoologica, Budapest, V., Széchenyi rkp. 3.

Correspondence with the editors and publishers should be sent to the same address.

The rate of subscription to the *Acta Zoologica* is 110,— forints a volume. Orders may be placed with «*Kultúra*» Foreign Trade Company for Books and Newspapers (Budapest, VI., Sztálin út 21. Account No. 43—790—057—181) or with representatives abroad.

Die *Acta Zoologica* veröffentlichen Abhandlungen aus dem Bereiche der zoologischen Wissenschaften in russischer, französischer, englischer und deutscher Sprache.

Die *Acta Zoologica* erscheinen in Heften wechselnden Umfanges. Mehrere Hefte bilden einen Band.

Die zur Veröffentlichung bestimmten Manuskripte sind, mit Maschine geschrieben, an folgende Adresse zu senden :

Acta Zoologica, Budapest, V., Széchenyi rkp, 3.

An die gleiche Anschrift ist auch jede für die Redaktion und den Verlag, bestimmte, Korrespondenz zu richten.

Abonnementspreis pro Band 110 Forint. Bestellbar bei dem Buch- und Zeitungs-Aussenhandels-Unternehmen »*Kultúra*« (Budapest, VI., Sztálin út 21. Bankkonto Nr. 43-790-057-181) oder bei seinen Auslandsvertretungen und Kommissionären.

Ára: 76,— Ft

INDEX

24. II. 1956.

ACTA ZOOLOGICA

ACADEMIAE SCIENTIARUM HUNGARICAE

TOMUS II FASCICULUS 4



MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA
BUDAPEST, 1956

ACTA ZOOL. HUNG.

ACTA ZOOLOGICA

A MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA ZOOLÓGIAI KÖZLEMÉNYEI

SZERKESZTŐSÉG: BUDAPEST V., SZÉCHENYI RKP. 3. KIADÓHIVATAL: BUDAPEST V., ALKOTMÁNY U. 21

Az *Acta Zoologica* orosz, francia, angol és német nyelven közöl értekezéseket a zoológia köréből.

Az *Acta Zoologica* változó terjedelmű füzetekben jelenik meg, több füzet alkot egy kötetet.

A közlésre szánt kéziratok, géppel írva, a következő címre küldendők:

Acta Zoologica szerkesztősége: Budapest V., Széchenyi rkp. 3.

Ugyanerre a címre küldendő minden szerkesztőségi és kiadóhivatali levelezés.

Az *Acta Zoologica* előfizetési ára kötetenként belföldre 80,– Ft., külföldi címre 110,–Ft. Megrendelhető a belföld számára az *Akadémiai Kiadónál* (Budapest V., Alkotmány utca 21. Bankszámla 05-915-111-44), az Akadémiai Könyvesboltban (Bpest, Váci utca 22. sz.). A külföld számára a „*Kultúra*" Könyv és Hírlap Külkereskedelmi Vállalatnál (Budapest VI., Sztálin út 21. Bankszámla: 43-790-057-181), vagy külföldi képviseleteinél és bizományosainál.

«*Acta Zoologica*» публикует трактаты из области зоологии на русском, французском, английском и немецком языках.

«*Acta Zoologica*» выходит отдельными выпусками разного объема. Несколько выпусков составляют один том.

Предназначенные для публикации рукописи (в напечатанном на машинке виде) следует направлять по адресу:

Acta Zoologica, Budapest V., Széchenyi rkp. 3.

По этому же адресу следует направлять всякую корреспонденцию для редакции и администрации.

Подписная цена «*Acta Zoologica*» — 110 форинтов за том. Заказы принимает предприятие по внешней торговле книг и газет «*Kultura*» (Budapest V., Sztálin út 21. Текущий счет № 43-790-057-181) или его заграничные представительства и уполномоченные.

EINE INTERESSANTE NEMATODENFAUNA DER GERSTE. NEMATOLOGISCHE NOTIZEN. 4.

Von

I. ANDRÁSSY

INSTITUT FÜR TIERSYSTEMATIK DER L. EÖTVÖS-UNIVERSITÄT, BUDAPEST

(Eingegangen am 15. Januar 1956)

Im Oktober des Jahres 1955 erhielt ich aus der Gyömrőer Staatswirtschaft (Ungarn) für parasitologische Untersuchungen eine frische Gerstenprobe, die aus einigen, etwa 10—15 cm langen, jungen Herbstgerstenpflanzen bestand. An den Halmstämmen der Pflänzlinge fand ich kleine rundliche, lichtgelbe Flecken bzw. Schwellungen, über denen die Blätter stark farblos bzw. gelbfarbig und ziemlich verwelkt waren. Die oberen Blätter und die Wurzeln zeigten keine Veränderungen. Bei ausführlicherer Untersuchung stellte es sich heraus, dass die erwähnten gelben Flecken stark mit Nematoden infiziert waren. Aus einigen Millimetern dieser Flecken kamen Hunderte von Nematoden hervor.

In den Halmen der Pflanzen konnte ich die Gegenwart von 10 Nematoden-Arten feststellen. Diese Arten waren folgende :

Pelodera lambdiensis (MAUPAS)
Mesorhabditis monhystera (BÜTSCHLI)
Rhabditis gongyloides REITER
Panagrolaimus rigidus (A. SCHNEIDER)
Eucephalobus striatus (BASTIAN)
Acrobeloides bütschlii (DE MAN)
Acrobeloides enoplus STEINER
Chiloplacus symmetricus (THORNE)
Aphelenchoides parietinus (BASTIAN)
Plectus granulosus BASTIAN

Ausser dem Halm untersuchte ich auch die an den Wurzeln der Gerstenpflanzen sich aufhaltenden Fadenwürmer. Hier kamen folgende 7 Arten zum Vorschein :

Pelodera lambdiensis (MAUPAS)
Tylenchorhynchus sp.
Plectus granulosus BASTIAN
Dorylaimus obtusicaudatus BASTIAN
Dorylaimus nothus THORNE & SWANGER

Dorylaimus laetificans sp. n.
Mirolaimus mirus gen. n. sp. n.

Die Nematodenfauna der untersuchten Gerstenprobe bestand insgesamt aus 15 Arten, war also verhältnismässig sehr artenreich. Unter den hervorgekommenen Tieren fand ich zwei Arten, und zwar *Pelodera lambdiensis* und *Plectus granulosus*, die in den Halmen und auch an den Wurzeln gleichfalls vorhanden waren. Vordere Art kam in den Halmen, letztere aber an den Wurzeln in grösserer Menge vor. — Im weiteren müssen einige Arten auch ausführlicher besprochen werden.

Pelodera lambdiensis (MAUPAS, 1918) DOUGHERTY, 1953
(Syn. *Rhabditis monhysteroides* SKWARRA, 1921)

Viele ♀♀ und ♂♂. Masse: (n = 4 ♀) L = 0,704—0,896 mm; a = 14,4—17,0; b = 4,0—4,1; c = 10,0—14,4; V = 79,4—84,2 %. (n = 3 ♂) L = 0,620—0,866 mm.

Für die Art sind folgende Merkmale sehr charakteristisch: die Lippen sind wohlentwickelt und stark »geöffnet« (OSCHES Termin), die Übergangsstelle zwischen der Mundhöhle und dem Ösophagus ist deutlich und trägt an jeder Seite 3 gerade, dornartige Zächnchen, die Vulva liegt weit hinten, das weibliche Rektum ist 2—3mal so lang wie der Analdurchmesser, das Männchen pelodär mit völlig freien Spikulen und mit 9 Bursalpapillen, unter denen 2 Paare präanal, 2 Paare anal und 5 Paare postanal stehen.

Die vorliegenden Exemplare stimmen mit der von MAUPAS (1918) und STEINER (1933) ausführlicher beschriebenen Art *Rhabditis lambdiensis* und mit der von SKWARRA (1921) und WEINGÄRTNER (1951) gekennzeichneten *Rhabditis monhysteroides* völlig überein. Schon OSCHE (1952) setzte voraus, die beiden Arten seien miteinander identisch. Er fand unter ihnen nur einen einzigen Unterschied, und zwar sei *lambdiensis* etwas grösser. Diese Abweichung ist jedoch umsomehr nicht bedeutsam, da meine Tiere von einer dritten Körpergrösse sind, d. h. viel kleiner als die bisher beschriebenen Exemplare von *lambdiensis* bzw. von *monhysteroides*. Diese kleinere Körperlänge ist sonst der einzige Unterschied, wodurch meine Tiere von den Beschriebungen abweichen. Es ist aber bekannt, dass die Länge des Körpers derselben Rhabditiden — den Nahrungsverhältnissen und der Stufe der Geschlechtsreife gemäss — ziemlich veränderlich ist, so dass die Rhabditiden bloss auf Grund der Körpergrösse voneinander nicht abgesondert werden können. Wegen der vollkommenen Übereinstimmung von *Rh. lambdiensis* und *Rh. monhysteroides* synonymisiere ich also die beiden Arten. Da der Name *lambdiensis* früher beschrieben wurde, muss man ihn als gültig erhalten, bzw. den SWARRASchen Namen *monhysteroides* nur für Synonym von *lambdiensis* ansehen.

Pelodera lambdiensis wurde von MAUPAS aus verseuchter Erde beschrieben. STEINER fand die Art im Boden, im Fallaub und in lebenden Gräsern, SKWARRA an Pflanzenwurzeln und WEINGÄRTNER in Kohlstrünken. Die von den verschiedenen Autoren gefundenen Tiere stimmen also auch in Hinsicht ihrer Lebensorte miteinander überein. *Pelodera lambdiensis* lebt nämlich ausdrücklich terrikol. Sie bevorzugt im Gegensatze zu vielen anderen Rhabditiden die stark saprobische Umwelt nicht, sondern hält sich fast stets in der Nähe von lebenden oder seltener von zerfallenden Pflanzenteilen auf. Schon STEINER erwähnte (1933), dass *lambdiensis* an die Gegenwart von Bakterien gebunden ist. Sie ist daher nur für sekundärer (kein echter) Pflanzenschädling anzusehen, indem sie nicht die Pflanzengewebe selbst sondern wahrscheinlich die in den kranken Pflanzenteilen befindlichen Bakterien verzehrt.

Die Arten *lambdiensis* und *monhysteroides* wurden von OSCHE in die Untergattung *Rhabditis* eingereiht, ja bildete OSCHE für sie unter dem Namen Lambdiensis-Gruppe eine selbständige Artengruppe. Diese Absonderung der beiden Arten von den anderen Speizes des Subgenus war auch meines Erachtens völlig begründet. Im Jahre 1953 (1955) stellte DOUGHERTY unsere Arten in die Gattung *Pelodera* (SCHNEIDER), und zwar in die Untergattung *Cruznema* (ARTIGAS) ein. Meiner Meinung nach gehört aber ausser *P. lambdiensis* (Syn. *Rh. monhysteroides*) noch eine Art — und zwar *Rhabditis labiata* VÖLK, 1950 — der Untergattung *Cruznema* an. Diese Art ist nämlich *P. lambdiensis* am nächsten verwandt. OSCHE und DOUGHERTY stellten *Rh. labiata* in die Untergattung bzw. Gattung *Mesorhabditis* obwohl diese Gattung von OSCHE unter anderem durch die stets distal verwachsenen Spikula und das Fehlen einer Ösophagusmanschette gekennzeichnet wurde. VÖLK erwähnt aber in seiner Beschreibung entschieden, dass *labiata* eine deutliche Manschette und freie Spikula besitzt. Auch sonst stehen die beiden erwähnten Arten einander sehr nahe und zeigen eigentlich bloss einige kleinere Unterschiede vor, z. B. dass das Männchen von *labiata* nur 6 Paar Bursalpapillen hat oder dass das weibliche Rektum bei *labiata* verhältnissmässig kürzer ist. *Rhabditis labiata* muss daher in die Gattung *Pelodera* und in die Untergattung *Cruznema* eingereiht werden : *Pelodera (Cruznema) labiata* (VÖLK, 1950) n. comb.

Mesorhabditis monhystera (BÜTSCHLI, 1873) DOUGHERTY, 1953

1 ♂. Masse : L = 0,427 mm ; a = 16,6 ; b = 3,5 ; c = 8,7. Sehr charakteristisch ist für diese Art die schmale, reduzierte Bursa, welche aber den Schwanz völlig umfasst, also pelodär ist. Auch diese Art lebt hauptsächlich terrikol.

Acrobeloides enoplus STEINER, 1938

Mehrere ♀♀. Diese *Acrobeloides*-Art ähnelt der *Acrobeloides bütschlii* — die jetzt gleichfalls zum Vorschein kam — sehr, ihre Lippenanhänge sind aber je

in ein feines, langes Dörnchen ausgezogen. Sie ist eine der kleinsten Nematoden. *Acrobeloides enoplus* wurde von STEINER im Jahre 1938 aus Süd-Karolina, und zwar aus Kartoffel beschrieben. Ich fand sie einmal an Luzernenwurzeln und jetzt in Gerste. Die Art ist also ein Pflanzenbewohner.

Aphelenchoides parietinus (BASTIAN, 1865) STEINER, 1932

Mehrere ♀♀. Diese Art hat unseres Wissens eine ziemlich weite ökologische Valenz, zwar halte ich es nicht für ausgeschlossen, dass die typische Art (Stammart) ein echter Pflanzenparasit sei. BASTIAN, der Beschreiber der Art und auch FRANKLIN, die eine schöne Neubeschreibung von *Aphelenchoides parietinus* gegeben hat, fanden sie nämlich in einer Flechten-Art, *Xanthoria parietina*. Das Tier saugt dort offenbar die Pilzfaden. Jedenfalls wäre es sehr wünschenswert, eine Revision dieser sehr wichtigen und artenreichen Gattung anzufertigen.

Dorylaimus nothus THORNE & SWANGER, 1936
(Abb. 3, *C*)

2 ♀. Masse : L = 1,257 mm ; a = 37,0 ; b = 4,0 ; c = 48,8 ; V = 49,3% ; Mundstachel = 10,6 μ ; der Ösophagus erweitert sich bei etwa 57% seiner Totallänge.

Leider fand ich kein Männchen, doch es ist sicher anzunehmen, dass meine Tiere zu der Art *Dorylaimus nothus* gehören, weil sie mit Ausnahme ihrer Schlankheit mit der Beschreibung von THORNE & SWANGER völlig übereinstimmen. Die amerikanischen Verfasser beschrieben die Art aus der Erde und auch ich traf sie als Erdbewohner.

Dorylaimus laetificans sp. n.
(Abb. 1, *A-D*)

Unter den an den Gerstenwurzeln lebenden Nematoden-Arten fand ich eine sehr eigenartige *Dorylaimus*-Art, die sich auf Grund der Form ihres Vorderendes auf den ersten Blick von allen anderen Arten der Gattung unterscheidet. Das Vorderende des Tieres verschmälert sich nämlich ausserordentlich, ist von Form einer Flasche und das Tier hat daher einen verhältnismässig sehr kleinen Kopf.

1 ♂. Masse : L = 1,305 mm ; a = 24,8 ; b = 4,2 ; c = 33,8.

Die Kutikula ist ziemlich dick (5,8 μ) und ungeringelt. Der kleine Kopf ist deutlich abgesetzt und trägt 6 wohlentwickelte Lippen je mit 2 winzigen Papillen. Hinter dem Kopf verdickt sich das Vorderende im Anfang nur langsam, allmählich, bei einer Entfernung von etwa 4—5 Mundstachellänge aber sehr rasch und auffallend, sodass der Körper beim Ösophagusende bereits 4,5mal breiter ist als der Kopf. Der ziemlich kräftige Mundstachel ist 11,7 μ lang und

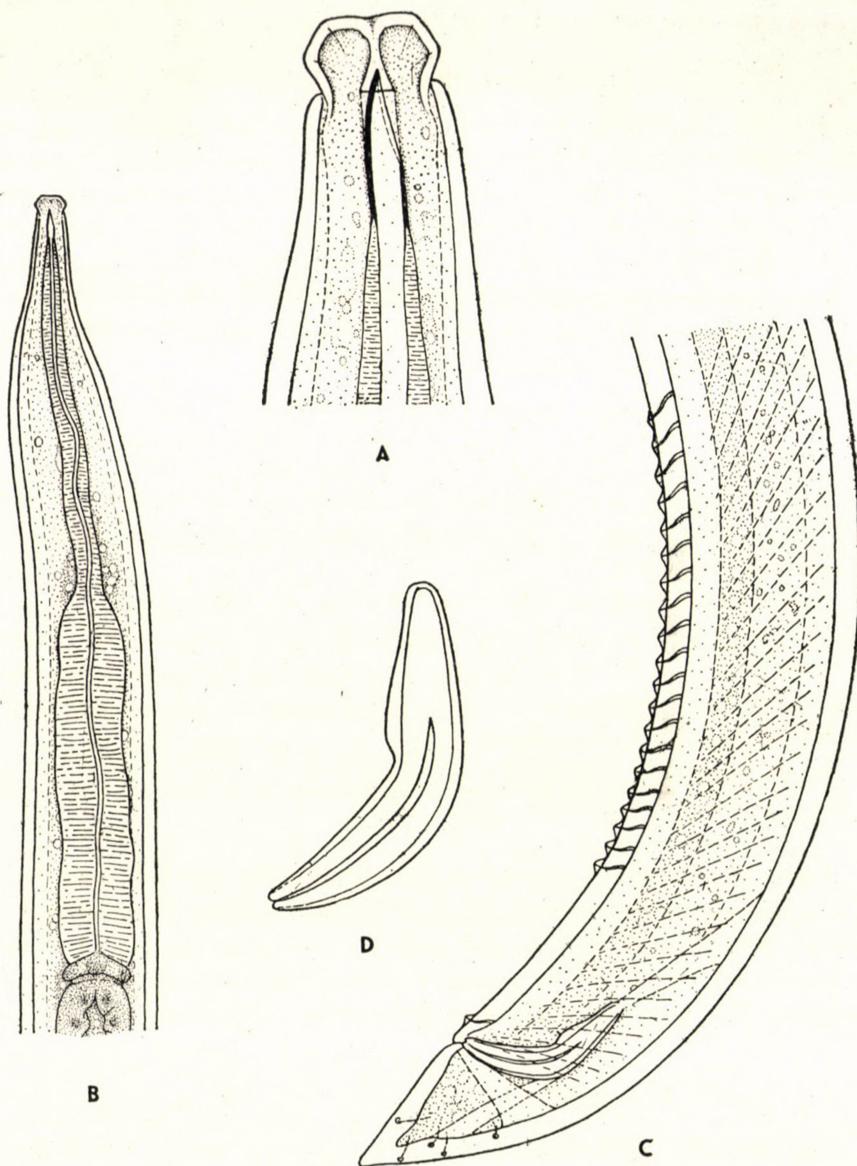


Abb. 1. Dorylaimus laetificans sp. n. *A* Kopfende ; *B* Vorderkörper ; *C* Hinterende ; *D* Spikulum

3,0 μ breit, seine Öffnung beträgt etwa 2/3 der Stachellänge. Es gibt einen Führungsring. Der *Dorylaimus*-artige Ösophagus erweitert sich bei etwa 54% seiner Länge. Am Ende der Speiseröhre befinden sich 3 Kardialdrüsen. Der Mitteldarm ist verhältnismässig breit, ohne Besonderheiten.

Die Spikula sind dorylaimoid, kräftig, 52,7 μ lang, ohne akzessorische Stücke. Die Reihe der Präanalpapillen beginnt vor den Spikulen ; die Zahl dieser Papillen beträgt 20, sie stehen unmittelbar nebeneinander bzw. berühren sich. Vor dem Anus findet sich noch eine Analpapille. Der Schwanz ist kurz, regelmässig konisch, mit fein abgerundetem Ende und mit 5 Paar Sublateralpapillen. — Das Weibchen ist unbekannt.

Auf Grund der Schwanzform steht die neue Art den Arten *Dorylaimus capitatus* THORNE & SWANGER, *simplex* THORNE & SWANGER und *tenuidens* THORNE & SWANGER am nächsten, sie unterscheidet sich aber von ihnen ausser der Form des Vorderendes durch die grössere Zahl der Präanalpapillen. In Hinsicht der Papillenzahl und der Schwanzform ähnhelt sie der Art *sublabiatus* THORNE & SWANGER gewissermassen, die Papillen liegen jedoch streng nebeneinander und der ganze Körper ist kleiner. Auf Grund des Kopfendes scheint *Dorylaimus laetificans* n. sp. auch der Art *latus* COBB ein wenig verwandt zu sein, doch der Halsteil ist viel markanter erweitert, nicht abgesetzt und auch der Schwanz kleiner usw. Es ist endlich festzustellen, dass diese neue Art wegen ihres eigenartigen Vorderteils von allen bekannten *Dorylaimus*-Arten wohl abweicht. Ja halte ich es nicht für ausgeschlossen, dass mein Tier vielleicht einer neuen Gattung angehört (die Kardialdrüsen stehen im Genus *Dorylaimus* nicht so frei wie bei dieser Art), da aber nur ein einziges männliches Exemplar mir vorliegt, kann es mit voller Gewissheit nicht entschieden werden.

Kurze Diagnose : Eine *Dorylaimus*-Art mit auffallend kleinem und schmalem Kopfteil, dicker Kutikula, kurzem aber kräftigem Mundstachel, kurzem, konischem Schwanz, mit 20 streng nebeneinander stehenden Präanalpapillen und 5 Paar postanalen Sublateralpapillen. Durch den Bau des Vorderendes unterscheidet sie sich von allen anderen Arten der Gattung.

Typischer Fundort : Gyömrő (Ungarn), an Gerstenwurzeln.

Typisches Exemplar : 1 ♂ (Glyzerinpräparat) in der Sammlung des Verfassers.

Mirolaimus gen. n.

Ausser der Art *Dorylaimus laetificans* sp. n. fand ich unter den an den Gerstenwurzeln sich aufhaltenden Nematoden noch eine neue Art, die sich zugleich als ein Repräsentant einer für die Wissenschaft neuen Gattung darstellt. Die Beschreibung dieser neuen Gattung gebe ich wie folgt :

Der Körper ist im ganzen dorylaimoid und die Kutikula glatt. Der abgesetzte Kopf besitzt 6 deutliche Lippen. Die Mundhöhle besteht aus einem vorderen, wohlentwickelten und einem hinteren, reduzierten Teil. Der Vorderteil

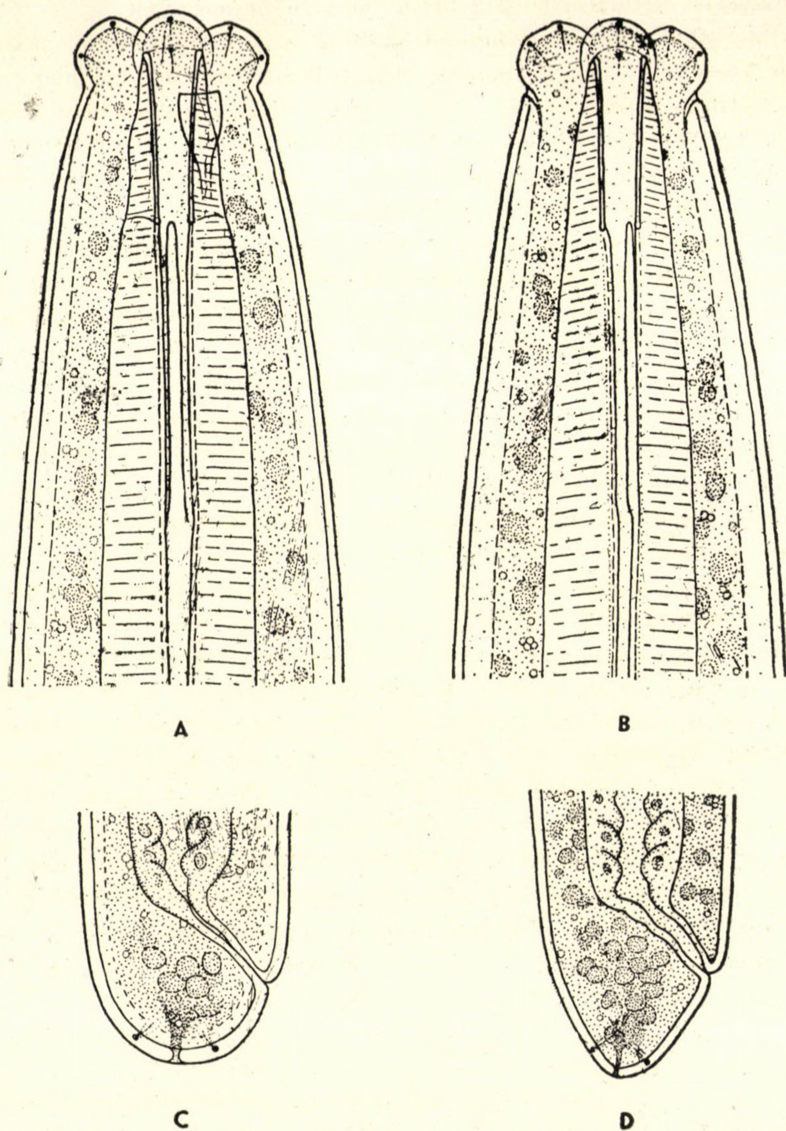


Abb. 2. Mirolaimus mirus gen. n. sp. n. *A* Vorderende in Seitenansicht ; *B* Vorderende in Medialansicht ; *C—D* Schwanzteile verschiedener ♀♀

— die eigentliche Mundhöhle — ist prismatisch, etwas *Rhabditis*- oder *Nygolaimus*-ähnlich und völlig unbewaffnet. Der hintere Teil sondert sich vom Ösophaguslumen nicht scharf ab, ist sehr eng und besitzt eine ventorlaterale, stäbchenartige Chitinleiste, die fast der ganzen Länge nach an die Wand des zweiten Mundhöhlenteiles gewachsen ist. Dieses Gebilde scheint ein reduzierter, funktionsloser Mundstachel zu sein. Hinter der Mundhöhle ist der Ösophagus ganz zylindrisch, ohne distale Verdickung. Die Kardialdrüsen sind vorhanden, nygolaimoid. Der Darm hat grosse Zellen. Die Vulva liegt nach der Körpermitte und die weiblichen Gonaden sind paarig, symmetrisch und kurz. Der kurze, abgerundete Schwanz besitzt einen terminalen Ausführungskanal.

Die neue Gattung *Mirolaimus* gehört in die Unterfamilie Nygolaiminae (Fam. Dorylaimidae) und ist den Gattungen *Nygolaimus*, *Sectonema*, *Oionchus* und *Enoplocheilus* verwandt. Von allen diesen Genera unterscheidet sie sich aber dadurch, dass die eigentliche Mundhöhle prizmatisch (*Rhabditis*-artig) und unbewaffnet ist, der stark reduzierte Stachel hinter diesem Mundhöhlenteil liegt und an die Wand des Lumens gewachsen ist und endlich, dass der Ösophagus ganz zylindrisch ist. Durch die Ausfürungsöffnung des Schwanzes steht sie den Gattungen *Oionchus* und *Enoplocheilus* nahe, weicht aber von diesen Genera ausser den obenerwähnten noch durch die paarigen Gonaden ab.

Kurze Diagnose : Nygolaiminae, mit einem vorderen, stachellosen und einem hinteren, einen reduzierten Stachel tragenden Mundhöhlenteil, mit ganz zylindrischer Speiseröhre, Kardialdrüsen, paarigen Gonaden und kurzem, abgerundetem, einen Ausführungskanal besitzendem Schwanz.

Generotypus : *Mirolaimus mirus* gen. n. sp. n.

Mirolaimus mirus gen. n. sp. n.

(Abb. 2, *A—D*, und Abb. 3, *A—B*)

5 ♀, 2 juv. Masse : (n = 5 ♀) L = 0,751—0,858 mm ; a = 16,3—18,6 ; b = 3,1—3,2 ; c = 33,1—48,9 ; V = 57,3—59,9%.

Der Körper ist ziemlich stämmig und fast ganz zylindrisch. Der Kopf ist gut abgesetzt und trägt 6 wohlentwickelte, rundliche Lippen, je mit 2 sehr kleinen Papillen. Letztere sind wohl mehr durch ihre Innervation erkennbar. Die Höhe einer Lippe beträgt 7,6—8,0 μ, die Breite 7,0—8,8 μ. Die Kutikula ist ganz glatt und ungeringelt. Es gibt ein becherförmiges, *Dorylaimus*-artiges Seitenorgan.

Der vordere Mundteil — die eigentliche Mundhöhle — ist nicht zu stark aber deutlich chitinisiert, fast prizmatisch bzw. verengt sich nach hinten nur wenig. Die Länge dieses chitinisierten Mundteils beträgt 18,7—22,2 μ, die Dicke 4,0—4,7 μ, die erstere ist also etwa 4,5mal grösser als letztere. Hinter der eigentlichen Mundhöhle gibt es noch einen Mundhöhenteil, der etwa 1,6—1,7mal länger ist als der Vorderteil. Dieser Abschnitt ist englumenig und

sondert sich von dem nachfolgenden Ösophaguslumen gar nicht scharf ab und kann eigentlich nur darum als Fortsetzung der Mundhöhle betrachtet werden,

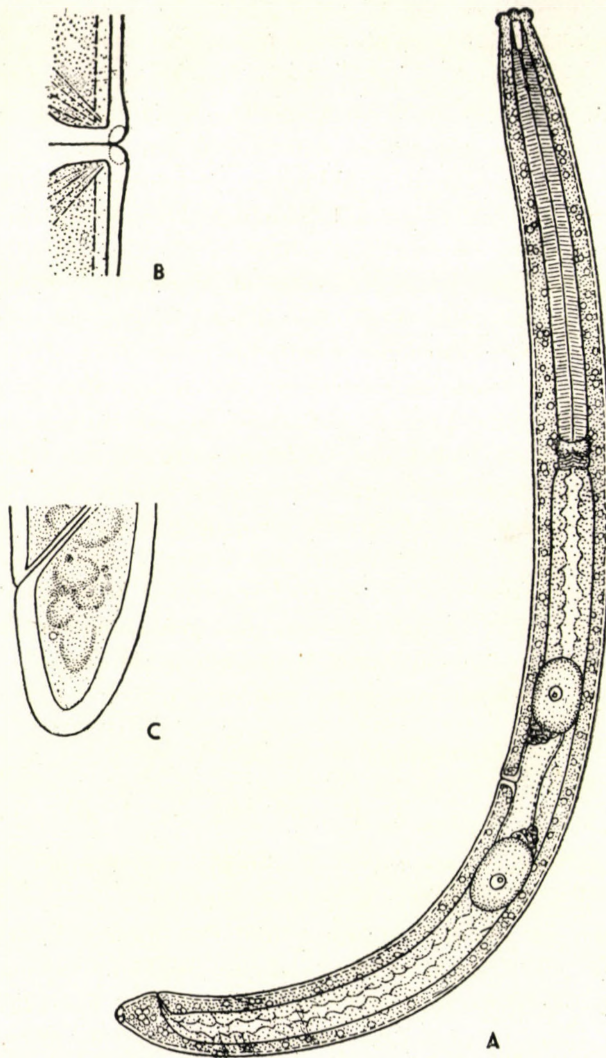


Abb. 3. A—B Mirolaimus mirus gen. n. sp. n. *A* Totalansicht eines ♀; *B* Vulvargegend: *C Dorylaimus nothus* THORNE & SWANGER; Schwanz des Weibchens

da er ein Gebilde enthält, das fast ohne Zweifel für einen Stachelabkömmling anzusehen ist. Dieses Chitingebilde liegt ventrolateral im zweiten Mundhöhlenteil und ist gerade, leistenartig, ziemlich schwach chitinisiert, hinten »geöffnet«, 35,1—37,4 μ lang und fast in seiner Gänze an die Wand des betreffenden Mund-

höhlenabschnittes gewachsen ; nur sein Vorderende ist frei. Diese Chitinleiste scheint ein reduzierter, bereits ganz funktionsloser Mundstachel zu sein. Es ist gewiss, dass dieser Stachel zur Nahrungsaufnahme nicht dient, da er keinerlei vordere Öffnung besitzt. Auch die weite eigentliche Mundhöhle beweist, dass das Tier gröbere Nahrung verzehrt. Auch das scheint ganz sicher zu sein, dass die erwähnte Leiste nicht ausstreckbar ist, weil ich sie bei allen Tieren stets hinter der vorderen Mundhöhle gefunden habe und weil sie keine abgesonderte Muskulatur hat.

Die Muskulatur der Speiseröhre umfasst die Mundhöhle völlig. Der Ösophagus selbst ist hinter der Mundhöhle gleich dick, ganz walzenförmig, am Ende 18,7—19,9 μ dick. Zwischen dem Ösophagus und dem Mitteldarm sind die für die Unterfamilie Nygolaiminae charakteristischen 3 Kardialdrüsen vorhanden. Der Darm ist ziemlich dick, mit grossen, nach vorn oder nach hinten gerichteten, länglichen Zellen. Ein Prärektum fehlt völlig ; die Länge des Rektums ist etwa $^2/_3$ der Analbreite. Die Leibeshöhle enthält viele rundliche, körnerige Zellen bzw. Blasen.

Die Vulva liegt stets etwas hinter der Körpermitte, ist eine rundliche (nicht querstehende) Öffnung mit kaum hervorragenden, schwach chitinisierten Lippen. Die Länge der kurzen, chitinösen Vagina beträgt 5,8—7,0 μ, also etwa $^1/_4$ der entsprechenden Körperbreite. Die weiblichen Geschlechtsorgane sind paarig, symmetrisch, zurückgebogen und auffallend kurz. Die Art pflanzt sich durch Eier fort, ist also ovipar. Der kurze, stumpf abgerundete Schwanz ist mit einzelligen Drüsen erfüllt und besitzt eine terminale oder subterminale Ausführungsöffnung (ähnlich wie die Gattungen *Oionchus* und *Enoplochelius*) und je ein Paar submediale und subdorsale Papillen. — Das Männchen ist unbekannt.

Es ist erwähnenswert, dass ich bei einem Weibchen beim Ende des Ösophagus, zwischen der Speiseröhre und der Kutikula (also innerhalb der Leibeshöhle) einen kleinen, etwa 70 μ langen, zusammengerollten Nematode fand. Es ist sicher anzunehmen, dass dieses Tier keine Nahrung bzw. keine Larve der Art *Mirolaimus mirus* war, da es sich nicht im Darmkanal aufhielt, bzw. da meine neue Art sicher ovipar ist. Der kleine Wurm muss also als ein nematodenparasitischer Nematode betrachtet werden.

Wie schon bei der Beschreibung der neuen Gattung erwähnt, gehört *Mirolaimus mirus* gen. n. sp. n. der Unterfamilie Nygolaiminae an und ist teils den *Nygolaimus*- und *Sectonema*-Arten, teils den *Oionchus*- bzw. *Enoplochelius*-Arten verwandt. Von allen Arten dieser Genera unterscheidet sich das Tier aber durch seinen eigenartigen Mundhöhlenbau.

Kurze Diagnose : wie bei der neuen Gattung *Mirolaimus*.

Typischer Fundort : Gyömrő (Ungarn), an Gerstenwurzeln.

Typische Exemplare : 5 ♀ und 2 juv. (Glyzerinpräparate) in der Sammlung des Verfassers.

SCHRIFTTUM

DOUGHERTY, E. C.: The genera and species of the subfamily Rhabditinae Micoletzky, 1922 (Nematoda): a nomenclatorial analysis — including an addendum on the composition of the family Rhabditidae Örley, 1880. Journ. Helminthol. **29.** p. 105—152. (1955.)

FRANKLIN, M. T.: A redescription of *Aphelenchoides parietinus* (Bastian, 1865) Steiner, 1932. Journ. Helminthol. **29.** p. 65—76. (1955.)

MAUPAS, E.: Essais d'hybridisation chez les Nématodes. Bull. Biol. France et Belg. **52.** p. 466—498. (1918.)

OSCHE, G.: Systematik und Phylogenie der Gattung *Rhabditis* (Nematoda). Zool. Jahrb. Syst. **81.** p. 190—280. (1952.)

SKWARRA, E.: Diagnosen neuer freilebenden Nematoden Ostpreussens. Zool. Anz. **53.** p. 66—74. (1921.)

STEINER, G.: *Rhabditis lambdiensis*, a nematode possibly acting as a disease agent in mushroom beds. Journ. Agric. Res. **46.** p. 427—435. (1933.)

STEINER, G.: Opuscula miscellanea nematologica, VII. Proc. Helminthol. Soc. Washington. **5.** p. 35—40. (1938.)

THORNE, G.: A monograph of the nematodes of the superfamily Dorylaimoidea. Capita Zool. **8.** p. 1—261. (1939.)

THORNE, G. & SWANGER, H. H.: A monograph of the nematode genera *Dorylaimus* Dujardin, *Aporcelaimus* n. gen., *Dorylaimoides* n. g. and *Pungentus* n. g. Capita Zool. **6.** p. 1—223. (1936.)

ИНТЕРЕСНАЯ ФАУНА НЕМАТОД В ОБРАЗЦЕ ЯЧМЕНЯ

И. АНДРАШШИ

Резюме

Из Государственного хозяйства в Дьёмре автор получил несколько молодых растений ячменя, листья которых в сильной степени пожелтели, и которые проявляли на прикорневой части небольшие желтые пятна. При исследовании выявилось, что данные растения были заражены нематодами. В зараженных тканях было установлено присутствие 10 видов нематод, а именно: *Pelcdera lambdiensis* (MAUPAS), *Mesorhabditis monhystera* BÜTSCHLI, *Rh. gongylcides* REITER, *Panagrolaimus rigidus* (A. SCHNEIDER), *Eucephalobus striatus* (BASTIAN), *Acrobeloides bütschlii* (DE MAN), *A. enoplus* STEINER, *Chiloplacus symmetricus* (THORNE), *Aphelenchoides parietinus* (BASTIAN), *Plectus granulosus* BASTIAN. Наряду с этим автор исследовал круглых червей, обнаруженных в земле, прилипшей к корням ячменя. Они принадлежали к следующим видам: *Pelcdera lambdiensis* (MAUPAS), *Tylenchorhynchus* sp., *Plectus granulosus* BASTIAN, *Dorylaimus obtusicaudatus* BASTIAN, *Dorylaimus nothus* THORNE & SWANGER, *Dorylaimus laetificans* n. sp., *Mirolaimus mirus* n. gen. n. sp.

В дальнейшем автор выявил, что вид *Rhabditis monhysteroides* SKWARRA идентичен с видом *Pelcdera lambdiensis* MAUPAS, и следовательно его следует рассматривать как синоним последнего. Далее он дает описание нового вида *Dorylaimus laetificans*, нового рода *Mirolaimus* и нового вида *M. mirus*. Для вида *Dorylaimus laetificans* n. sp. характерным является исключительно суженный головной конец, толстая кутикула, короткий и сильно развитый ротовой штык, короткий и конусообразный хвост, далее 20 преанальных сосков самца, тесно расположенные друг возле друга. Новый род *Mirolaimus* n. gen., характеризуется цилиндрической ротовой полостью без штыка, хитиновым утолщением за ротовой полостью (рудиментарный ротовой штык), присутствием кардиальных желез, совершенно цилиндрическим пищеводом, двойными женскими половыми органами и коротким, закругленным хвостом с выводной трубкой. Типическим видом является *Mirolaimus mirus* n. sp. для которого в сущности характерны вышеприведенные признаки. Род *Mirolaimus* относится к подсемейству Nygolaiminae и проявляет родство отчасти с родами *Nygolaimus* и *Sectonema.*, а отчасти же родами *Oionchus* и *Enoplocheilus*. Однако, на основании своеобразной ротовой полости его можно легко различать от всех вышеупомянутых родов.

COMMUNITIES OF BREEDING BIRDS IN HUNGARY

By

L. Horváth

HUNGARIAN NATURAL HISTORY MUSEUM, BUDAPEST

(Received Jan. 5. 1956)

The ornithological researches which have been carried out since 1928 allowed us to cast a glance into the secrets of the communities of breeding birds. For more than a quarter of a century we have made observations and collections in every part of Hungary. Her territory including diversified areas offers many kinds of possibilities for our breeding birds and this circumstance rendered possible to observe, on the basis of the more or less permanent character of their communities, connections which hold good at least within the frontiers of the country.

To corroborate the conclusions drawn from our own experiences, we made use of the egg collections of the Hungarian National Museum and of those of some important private collectors. To appraise properly the numerous data which were thus at our disposal and to eliminate data which might prove erroneous was possible only on the basis of personal collections and observations over long periods.

Our investigations were based solely on such data as could be substantiated by clutches collected or which had been obtained by way of personal experience.

Moreover, we have utilized all the data in the literature which had appeared since 1928 concerning the breeding birds of Hungary, furthermore the Hungarian and foreign works of a general character dealing with bird communities.

Here we must emphasize the extremely valuable guidances offered by J. Balogh. We desire to express our gratitude to him for his helpful advice, for calling our attention to the requisite foreign literature and for putting the same at our disposal.

The present study is thus based on the breeding data of birds that for the last quarter of a century have bred on the present territory of Hungary. It stands to reason that out of the 192 species of breeding birds some do not breed here regularly every year.

Already at the beginning of our researches we observed that certain species breed always or nearly always together, but only a long experience has

enabled us to isolate one group from the other groups of co-breeding species and to ascertain their leading forms.

Some of the species breeding at the same place or under identical conditions find their food in the breeding area itself, while others, on the other hand, find it in the vicinity of the breeding area. This appears to indicate that even in a seemingly homogeneous area the breeding species are not necessarily determined by the food reserve of the area in question, not even in case these species had associated with a view to food. If a change occurs in the environments of the area which is homogeneous as to its aspect and is strongly delimitated from the point of view of breeding from the adjacent areas, then the composition of the breeding bird species may also undergo a change. Hence it is apparent that many factors must be examined if we wish to establish that one group of breeding birds is, even if only approximately, permanent.

In an area like Hungary the problem of communities is an extremely complicated one, but it is just its great diversity, the mosaic-like character of the regional units which make possible frequent recurrences and ultimately afford an opportunity to ascertain breeding groups that are more or less permanent, i. e. in which the relation of the species included shows a lawlike pattern.

Based on observations carried out over a long period, we have succeeded in ascertaining groups which are nearly always composed of identical species ; while others have not proved to be of such permanent character. Accordingly there exist definite and indefinite communities and between these two extreme values there are all kinds of transitions, i. e. strong and stable groups and weak communities.

Our conjecture would not seem to be exaggerated if we contend that there are fully or almost fully developed breeding communities, and others which are only beginning to take shape, and between both there are naturally also all kinds of transitions or grades.

However, it is not only the breeding communities that may evolve, external factors, the natural and artificial ones may equally undergo a change. These changes again exercise an influence over the breeding communities. It is very interesting to observe that old inseparable breeding communities react similarly to the changed conditions, while the looser communities break up even in case of a slighter change. The permanent groups without doubt look back upon a long-lasting line of development.

The fact that in Hungary the greatest part of the country is actually cultivated land, i. e. land that evolved as a result of human efforts, presented great difficulties in the way of grouping. Hence the degree of cultivation had to be ascertained from the point of view of breeding birds. At first sight it is evident that a fish pond, although it might be wholly the work of man, has a more primitive character than a closed urban settlement. On the other hand,

a neglected town park might be more primeval than a well-kept forest far from inhabited territories. Thus in ascertaining the groups, the very character of this area presented an even more complex task.

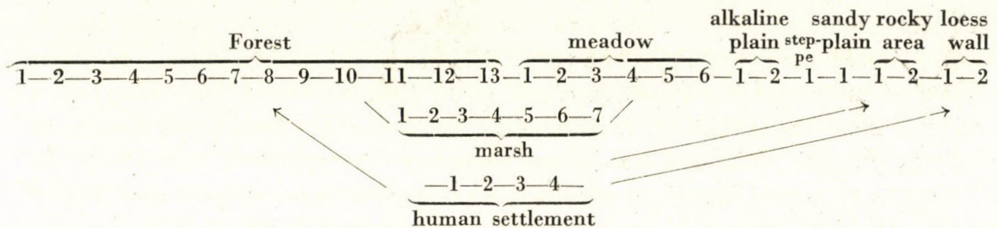
The investigations and the theoretical considerations led to the conclusion that in Hungary nine types of country can be established from the point of view of the communities of breeding birds. These are as follows : forest, meadow, marsh, alkaline plain, steppe (puszta), sandy plain, rocky areas, loess wall and human settlements. Within most of these types of country grades can be distinguished which show the character of the country in different degrees. Each grade is the breeding area of a breeding community. In two types of country no grades can be distinguished, hence they constitute only one single breeding area.

The types of country that differ from the point of view of breeding communities may be very similar as to their landscape. This goes to show that the apparent character alone does not determine the composition of breeding communities. The apparent character of the country, i. e. the character of its landscape is merely one of the conditions of the composition of breeding communities and the degree of its importance may be varying.

The numbers of breeding communities that occur in the different types of country are as follows : 13 in the forest, 6 in the meadow, 7 in the marsh area, 2 in the alkaline plain, 1 in the steppe (or "puszta", open land overgrown with coarse herbage), 1 in the sandy plain, 2 in the rocky areas, 2 in the loess wall and 4 in human settlement (in the strict sense of the word) ; total 38.

Further examination of the communities has shown that they may be plotted lineally on the strength of the fact that the breeding areas show the character of the types of country to a different degree. Between the typical forest and the typical meadow a long series of transitions may be observed which, progressing step by step, meet the requirements of the different breeding communities, but in the same way also breeding communities of the other types of country — with the exception of the marshy types — may be linked in the same order of succession as in the above enumeration. The communities of the marshy type of country may also be aligned lineally within themselves ; it can be demonstrated here too that, with the diminution of the marshy character of the area, newer and newer breeding communities relay each other. The breeding communities of the marshy types of country, however, cannot be fitted lineally between the border cases of two series of breeding communities of a different character, they leave the forest type of country at the tenth breeding community and link up with the fourth breeding community of the meadow type of country.

The above train of thought may best be illustrated in the following:



The 192 breeding species spread over 38 breeding communities, which show that on an average 5 species fall to one association. The number of the associated species, however, is by no means so regular; there are breeding communities which include a large number of species, while on other breeding communities the number of species does not even reach the average five. This stands to reason because the different types of country and their different grades provide very divergent life conditions, and differ strongly as to breeding possibilities too.

The types of country which differ widely in respect of their aspect are connected by the similarity of the breeding communities. This is the case with the breeding communities of the steppe (puszta), of sandy areas, of rocky areas and of loess walls. In their case the character of the landscape is not similar at all, and their linear interweaving is made possible by the relationship of the breeding cummunities. Finally the breeding communities in human settlements are quite separate, they show a relationship partly with the breeding communities of forests and partly with the rocky and loess wall communities.

Beside the leader of the community which, by the way, is the eponyom of the community, there is always one permanent member and a larger or smaller number of subordinate members.

The leader of the community is the species that is the most characteristic breeding species in that regional unit, and which — if it is a colonial species — occurs also in the largest numbers there. The permanent member or possibly members of the community are always found in company of the leader if it breeds in its typical area. The subordinate member or members of the community are the breeding species which, in the majority of cases can be found beside the leader in the typical breeding area. All the other breeding species that occasionally occur in the community should be considered as accidental or extraordinary cases only, even if they are occasionally here and there present in larger numbers.

In the greater part of cases the leader or the leading species breeds in the regional unit which during the breeding period best satisfies their requirements from the point of view of the location or hiding of the nest, as well as of the

rearing and protection of the young. The typical area of the different breeding species can be ascertained bearing in mind this otherwise obvious fact. Each leading species may be a permanent, subordinate or accidental member beside another leading species, therefore the selection of the leading species requires careful circumspection and a thorough topographical knowledge. Whether a species is a leading species or not can only be decided after considering numerous factors carefully. The same carefulness should be applied when separating the permanent and subordinate members in such border cases when in one out of many cases the permanent member fails to occur beside the leading species, or when the subordinate member is present in almost all the cases. In such border cases we must not be too rigid, but should thoroughly investigate the reason why the permanent co-member has failed to occur in one case, or should find the explanation of the fact that in the majority of cases one or several secondary co-members are to be found beside the leading species.

The determination of the occasional or accidental co-nesters is generally easier, but great circumspection had to be displayed when classifying one or two nesters which all over the country are rare or occur only accidentally.

The conception of leading species involves that no such species can be leader which is a permanent member in several communities, or is a subordinate member in types of country of more or less divergent character. Such species do not show specific features from the point of view of the breeding area and hence they are not suitable for characterizing a breeding community.

The typical members of the country : the leader, the permanent and subordinate members are all characteristic of the country, but each to a different degree. Within a characteristic country occupied by a typical species, such species may also nest which are not characteristic of the country and breed only accidentally or occasionally there. In a country which is occupied by an alien bird community such species usually breed only once.

In the following we have enumerated the 38 breeding communities occurring within the limits of the different types of country.

In the order of succession of the enumeration the breeding communities gradually lose the original character of the community and in the vicinity of the border case they assume the character of the subsequent type of country. That is to say, the forest communities lose their forest characteristics step by step and increasingly take on the character of meadow communities ; in the same way the communities of the meadow type of country assume ever increasingly the character of the community of the alkaline area ; as for the communities of the marshy type of country, they separate from the 10th member of the forest communities and step by step they take on the characteristics of the meadow communities, so that the 7th marshy community hardly differs from the 4th meadow community.

This deviation would be a very disturbing factor in the enumeration of

breeding communities, therefore we have described the communities of the marshy type of country in their entirety after the meadow communities. The subordinate members follow each other in the order of their frequency, i. e. the first subordinate member is nearly permanent, while the last one is just a marginal case of the community and hence it scarcely differs from the occasional or accidental nesters.

Among the members of the breeding communities we have succeeded in establishing the connections as follows :

1. Claim to identical or similar external factors.
2. Claim to identical or similar food.
3. The food is similar or identical, but the period of time for the rearing of the young is different.
4. The period of time of rearing is identical, but the food differs.
5. One species uses the old nest of another or takes away the new nest.
6. One species employs the material of another nest for building a new one.
7. One species breeds on the side of the nest inhabited by another species.
8. One species warns the other of the approaching danger.
9. One species destroys the eggs or the youngs of another.
10. One species lays its eggs in the nest of another.
11. Although the principal conditions of the community are identical the members of the community are nesting at different levels (grass level, shrub-level etc.).

I/1. *Dryobates maior* community

Type of country : forest. Breeding area : oak timbers on mountains of medium height. Permanent member : *Parus maior*. Subordinate members : *Sitta europaea, Fringilla coelebs, Phoenicurus phoenicurus, Parus caeruleus, Sturnus vulgaris, Dryobates medius, Muscicapa albicollis, Jynx torquilla, Picus canus, Buteo buteo, Pernis apivorus, Falco cherrug, Aegithalos caudatus, Parus palustris, Certhia familiaris.*

I/2. *Dryocopus martius* community

Type of country : forest. Breeding area : old hollow beech forests mainly in the vicinity of pine forests. Permanent member : *Columba oenas*. Subordinate members : *Dryobates leucotos, Apus apus.*

I/3. *Coccothraustes coccothraustes* community

Type of country : forest. Breeding area : young and middle-aged fairly sparse oak forests with scanty underbrush on low mountains. Permanent member : *Aegithalos caudatus*. Subordinate members : *Musicapa striata, Fringilla coelebs, Sylvia stricapilla, Anthus trivialis.*

I/4. *Phylloscopus sibilatrix* community

Type of country: forest. Breeding area: hardwood timbers mixed with conifers. Permanent member: *Fringilla coelebs.* Subordinate members: *Phylloscopus trochilus, Parus ater, Regulus regulus, (Parus cristatus)**, *(Tetrao urogallus)*

I/5. *Garrulus glandarius* community

Type of country: forest. Breeding area: mountains of medium height, tangled young forests particularly if mixed with pines; moreover cutting areas with tall bushes. Permanent member: *Accipiter nisus.* Subordinate members: *Aegithalos caudatus, Turdus ericetorum, Turdus merula, Asio otus, Phylloscopus collybita, Phylloscopus trochilus.*

I/6. *Motacilla cinerea* community

Type of country: forest. Breeding area: along streams in forests on medium high mountains. Permanent member: *Troglodytes troglodytes.* Subordinate members: *Certhia familiaris, Erithacus rubecula, Cinclus cinclus, Muscicapa parva, Cuculus canorus.*

I/7. *Sylvia atricapilla* community

Type of country: forest. Breeding area: skirts of mixed deciduous forests with low scanty underbrush, as well as the fringe of forest-paths, clearings, lanes in hilly and mountainous country. Permanent member: *Turdus ericetorum.* Subordinate members: *Emberiza citrinella, Streptopelia turtur, Turdus merula, Anthus trivialis, Phylloscopus collybita, Luscinia megarhyncha, Parus palustris, Erythacus rubecula, Caprimulgus europaeus, Cuculus canorus.*

I/8. *Locustella fluviatilis* community

Type of country: forest. Breeding area: marshy groves and laced forests with underbrush in the flood area along rivers and streams. Permanent member: *Sylvia atricapilla.* Subordinate members: *Sylvia borin, Hippolais icterina, Prunella modularis, Chloris chloris, Luscinia megarhyncha, Streptopelia turtur, Corvus corone cornix, Muscicape striata, Luscinia luscinia, Columba palumbus, Dryobates minor, Certhia brachydactyla, Falco subbuteo, Buteo buteo, Accipiter gentilis, Phylloscopus trochilus, Lanius collurio, Tringa hypoleucos.*

I/9. *Buteo buteo* community

Type of country: forest. Breeding area: alder-woods on the marshy ground of plains and old beech forests in hilly countries. Permanent member: *Accipiter gentilis.* Subordinate members: *Aquila pomarina, Aquila clanga,*

* The breeding of the species between brackets is not proved but highly probable

Circaëtus gallicus, Pernis apivorus, Corvus corax, Falco cherrug, Aquila heliaca, Hieraëtus pennatus, Milvus migrans, Passer montanus, Ciconia nigra, Ardea cinerea, Corvus corone cornix, Scolopax rusticola, Tetrastes bonasia, Bubo bubo, (Strix uralensis).

I/10. *Milvus migrans* community

Type of country : forest. Breeding area : laced forests of old aspen and oak timber along streams. Permanent member: *Accipiter gentilis.* Subordinate members : *Ciconia nigra, Haliaëtus albicilla, Falco cherrug, (Pandion haliaëtus), Aquila pomarina, Ardea cinerea, Phalacrocorax carbo, Nycticorax nycticorax, Buteo buteo, Pernis apivorus, Passer montanus, Milvus milvus, Dryocopus martius, Certhia brachydactyla, Dryobates minor, Corvus corone cornix, Egretta garzetta, Bubo bubo.*

I/11. *Corvus frugilegus* community

Type of country : forest. Breeding area : scattered patches of woods (mostly acacia, oak, poplar) in the vicinity of ploughed fields on plains and in hilly regions. Permanent member : *Coloeus monedula.* Subordinate members : *Falco vespertinus, Columba palumbus, Streptopelia turtur, Phasianus colchicus, Milvus milvus, Passer montanus.*

I/12. *Picus viridis* community

Type of country : forest. Breeding area : open woodlands with hollow old oak and aspen forests; old avenues. Permanent member : *Coracias garrulus.* Subordinate members : *Coloeus monedula, Lanius senator, Strix aluco, Dryobates maior, Otus scops, (Falco naumanni), Upupa epops, Sturnus vulgaris, Passer montanus, Falco tinnunculus.*

I/13. *Pica pica* community

Type of country : forest. Breeding area : small acacia woods amongst ploughland, usually with underbrush consisting mostly of elder. Permanent member : *Falco tinnunculus.* Subordinate members : *Oriolus oriolus, Streptopelia turtur.*

II/1. *Corvus cornix* community

Type of country : meadow. Breeding area : sodden meadows, grass land dotted with willow and aspen trees and bushes. Permanent member : *Falco tinnunculus.* Subordinate members : *Asio otus, Athene noctua, Anas platyrhyncha, Vanellus vanellus, Alauda arvensis, Motacilla flava, Saxicola rubetra, Locustella naevia, Crex crex, Coturnix coturnix, Ciconia ciconia, Perdix perdix, Sylvia communis, Passer montanus, Upupa epops, Pica pica, Columba palumbus, Coloeus monedula.*

II/2. *Lanius minor* community

Type of country : meadow. Breeding community : rows of acacia trees in the midst of meadows, ploughed fields. Lines of acacia and poplar trees along roads and canals. Open acacia and poplar groves ; orchards far of human settlements. Permanent member : *Oriolus oriolus.* Subordinate members : *Lanius senator*, *Pica pica*, *Corvus corone cornix*, *Falco tinnunculus*, *Falco subbuteo.*

II/3. *Lanius collurio* community

Type of country : meadow. Breeding area : the bushy border (mostly hawthorn and elder) of canals and paths stretching across meadows and ploughlands. Permanent member : *Sylvia nisoria.* Subordinate members : *Sylvia communis*, *Acrocephalus palustris.*

II/4. *Circus pygargus* community

Type of country : meadow. Breeding area : boggy meadows with low bushes and at some places with scanty reed-beds, clump of rushes and sedges. Permanent member : *Acrocephalus schoenobaenus.* Subordinate members : *Emberiza schoeniclus*, *Luscinia svecica*, *Locustella naevia*, *Motacilla flava*, *Capella gallinago*, *Asio flammeus*, *Sylvia communis.*

II/5. *Numenius arquatus* community

Type of country : meadow. Breeding area : meadows dotted with avenues, scattered, detached trees in the vicinity of groves without marshy areas. Permanent member : *Corvus corone cornix.* Subordinate members : *Limosa limosa*, *Crex crex*, *Coturnix coturnix*, *Perdix perdix*, *Saxicola rubetra.*

II/6. *Limosa limosa* community

Type of country : meadow. Breeding area : peatbogs in the vicinity of marshy areas. Permanent member : *Tringa totanus.* Subordinate members : *Motacilla flava*, *Vanellus vanellus*, *Anas querquedula*, *Anas acuta*, *Asio flammeus*, *Capella gallinago*, *Saxicola rubetra*, *Numenius arquatus*, *Alauda arvensis*, *Corvus corone cornix*, *(Anas crecca)*, *Emberiza calandra.*

III/1. *Ardeola ralloides* community

Type of country : marsh. Breeding area : large reedbeds with willow trees and bushes ; ash and willow groves alongside streams. Permanent member : *Nycticorax nycticorax.* Subordinate members : *Egretta garzetta*, *Remiz pendulinus*, *Plegadis falcinellus*, *Dryobates minor*, *Phalacrocorax carbo*, *Upupa epops*, *Ardea cinerea.*

III/2. *Platalea leucorodia* community

Type of country : marsh. Breeding area : large, old reed-beds. Permanent member : *Ardea purpurea*. Subordinate members : *Egretta alba, Ardea cinerea, Anser anser, Panurus biarmicus.*

III/3. *Fulica atra* community

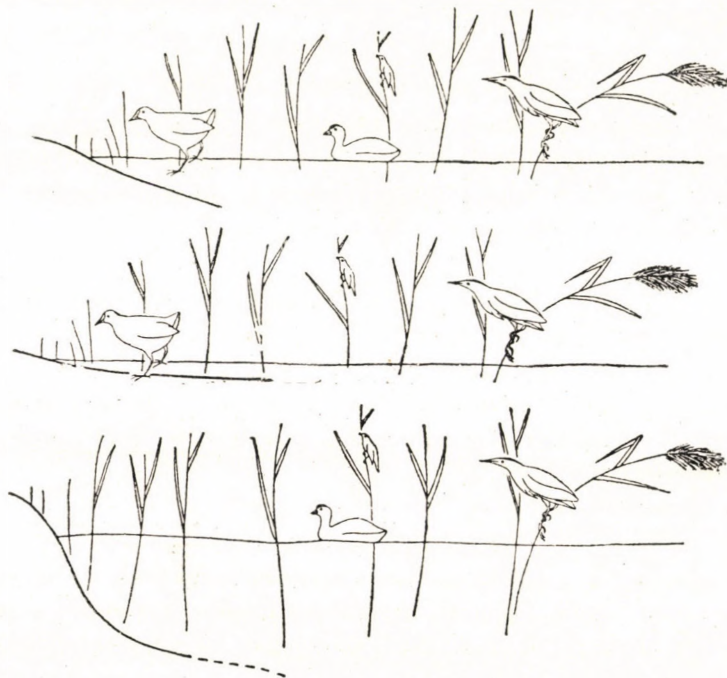
Type of country : marsh. Breeding area : larger deepwater lakes, fish ponds with reeds and rushes. Permanent member : *Podiceps cristatus*. Subordinate members : *Nyroca ferina, Larus ridibundus, Circus aeruginosus, Botaurus stellaris, Gallinula chloropus, Podiceps nigricollis, Podiceps griseigena, Acrocephaus arundinaceus, Oxyura leucocephala.*

III/4. *Chlidonias nigra* community

Type of country : marsh. Breeding area : reedy ponds with floating decayed vegetal debris ; flood areas. Permanent member : *Podiceps ruficollis.* Subordinate members : *Larus ridibundus, Chlidonias leucoptera, Chlidonias hybrida, Podiceps nigricollis, Podiceps griseignea, Fulica atra, Larus melanocephalus.*

III/5. *Acrocephalus arundinaceus* community

Type of country : marsh. Breeding area : reedy banks of lakes, fish ponds and sluggish rivers. Permanent member : *Ixobrychus minutus*. Subordinate members : *Podiceps ruficollis, Gallinula chloropus.*



One of the bird communities in the reeds, kept together by psychological ties

III/6. *Acrocephalus schoenobaenus* community

Type of country: marsh. Breeding area: scanty reed-, rush-, flag-, sedge-covered edge of shallow ponds as well as marshes with similar vegetation. Permanent member: *Acrocephalus scirpaceus*. Subordinate members: *Locustella luscinioides, Porzana parva, Porzana porzana, Porzana pusilla, Lusciniola melanopogon, Acrocephalus paludicola, Nyroca nyroca, Rallus aquaticus, Circus aeruginosus, Circus cyaneus, Botaurus stellaris, Anas platyrhyncha, Luscinia svecica, Emberiza schoeniclus, Panurus biarmicus, Oxyura leucocephala.*

III/7. *Acrocephalus palustris* community

Type of country: marsh. Breeding area: weed clogged reed-bank of drains, canals, of sluggish streams across meadows. Permanent member: *Acrocephalus arundinaceus*. Subordinate members: *Acrocephalus schoenobaenus, Acrocephalus scirpaceus, Cuculus canorus.*

IV/1. *Recurvirostra avocetta* community

Type of country: alkaline plain. Breeding area: alkaline areas in the vicinity of alkaline lakes bordered by tall herbaceous plants. Permanent members: *Tringa totanus*. Subordinate members: *Sterna hirundo, Himantopus himantopus, Anas strepera, Spatula clypeata, Sterna albifrons, Vanellus vanellus, Charadrius alexandrinus, Philomachus pugnax, Anas acuta, Limosa limosa, Tringa stagnatilis.*

IV/2. *Charadrius alexandrinus* community

Type of country: alkaline plain. Breeding area: alkaline areas with low herbaceous vegetation, scattered small pools and streamlets. Permanent member: *Vanellus vanellus*. Subordinate members: *Alauda arvensis, Glareola pratincola, Calandrella brachydactyla, Galerida cristata, Charadrius dubius.*

V. *Otis tarda* community

Type of country: steppe („puszta"). Breeding area: treeless open flatland with scanty herbaceous vegetation: extensive ploughlands (mainly barley and forage). Permanent member: *Alauda arvensis*. Subordinate members: *Anthus campestris, Burhinus oedicnemus, Galerida cristata. Pastor roseus, Calandrella brachydactyla.*

VI. *Burhinus oedicnemus* community

Type of country: sandy plain. Breeding area: sandy areas mainly with juniper and aspen bushes. Permanent member: *Carduelis cannabina*. Subordinate members: *Caprimulgus europaeus, Lullula arborea, Sylvia curruca.*

VII/1. *Monticola saxatilis* community

Type of country : rocky areas. Breeding area : barren, rocky hill- and mountainsides full of gorges and boulders ; stone walls, stony plateaus. Permanent member : *Oenanthe oenanthe.* Subordinate members : *Saxicola torquata, Lullula arborea, Burhinus oedicnemus, Parus maior, Jynx torquilla, Pastor roseus, Emberiza cia.*

VII/2. *Falco peregrinus* community

Type of country : rocky areas. Breeding area : steep rocks ; ruins of castles, tall buildings. Permanent member : *Falco tinnunculus.* Subordinate members : *Coloeus monedula, Apus apus, Bubo bubo, Coracias garrulus.*

VIII/1. *Merope apiaster* community

Type of country : loess wall. Breeding area : loess wall generally far from water and always in the vicinity of acacia woods. Permanent member : *Oenanthe oenanthe.* Subordinate members : *Passer montanus, Upupa epops, Sturnus vulgaris, Coracias garrulus, Passer domesticus.*

VIII/2. *Riparia riparia* community

Type of country : loess wall. Breeding area : loess wall in the vicinity of streams and ponds. Permanent member : *Oenanthe oenanthe.* Subordinate members : *Passer montanus, Passer domesticus, Motacilla alba, Merops apiaster, Alcedo atthis.*

IX/1. *Serinus canarius* community

Type of country : human settlement. Breeding area : avenues in towns and villages (chiefly acacia and horse-chestnut) ; bushy gardens and parks, arboraceous hedgerows, orchards. Permanent member : *Carduelis carduelis.* Subordinate members : *Muscicapa striata, Streptopelia decaocto, Chloris chloris, Dryobates syriacus, Sylvia curruca, Turdus merula, Streptopelia turtur, Sturnus vulgaris, Hippolais icterina.*

IX/2. *Carduelis cannabina* community

Type of country : human settlement. Breeding area : orchards, vineyards, pastures with scattered bushes (mainly hawthorn and juniper) near the fringe of wooded areas in hilly and mountainous regions. Permanent member : *Carduelis carduelis.* Subordinate members : *Emberiza hortulana, Oriolus oriolus, Lanius collurio, Parus maior, Jynx torquilla.*

XI/3. *Delichon urbica* community

Type of country : human settlement. Breeding area : human dwellings, bridges, wells. Permanent member : *Passer domesticus.* Subordinate members :

Hirundo rustica, *Phoenicurus ochruros*, *Ciconia ciconia*, *Apus apus*, *Motacilla alba*, *Muscicapa striata*, *Upupa epops*, *Passer montanus*.

IX/4. *Tyto alba* community

Type of country : human settlement. Breeding area : lofts, towers. Permanent member : *Passer domesticus*. Subordinate members : *Upupa epops*, *Apus apus*, *Phoenicurus ochruros*, *Monticola saxatilis*.

SUMMARY

1. The present study deals with the birds breeding in Hungary in the last quarter of a century (from 1928 on).
2. At the present time 192 species breed in Hungary.
3. The development of the breeding communities in Hungary.
4. The different degree and the conditions of the constancy of breeding communities.
5. From the point of view of breeding communities 9 types of country can be distinguished in Hungary : forest, meadow, marsh, alkaline plain, steppe (puszta), sandy plain, rocky area, loess wall and human settlement.
6. The 192 breeding species are spread over 38 breeding communities.
7 The leader, respectively the leading species of each breeding community has been ascertained.
8. The typical breeding territory of each leading species has been ascertained.
9. The connections of the members of the breeding communities have been ascertained.
10. The enumeration of the 38 breeding communities.

LITERATURE

1. Balogh, J. : A zoocönologia alapjai. — Grundzüge der Zoozönologie. Budapest, pp. 248, (1953).
2. Dice, Lee R. : Natural Communities, Ann. Arbor. pp. X+547. (1952).
3. Schwenke, W. : Ergebnisse und Aufgaben der ökologischen und biocönologischen Entomologie. 7. Wanderversammlung Deutscher Entomologen. pp. 62—80.
4. Tischler, W. : Synökologie der Landtiere. Stuttgart. pp. XIV+404. (1955).
5. Tuomikoski, R. : Untersuchungen über die Vegetation der Bruchmoore in Ostfinnland. I. Zur Methodik der pflanzensoziologischen Systematik. Annales Botanici Societatis Zoologicae-botanicae Fennicae, Vanamo, **17**. pp. 200 (1942).

СООБЩЕСТВА ГНЕЗДОВАНИЯ ПТИЦ ВЕНГРИИ

Л. ХОРВАТ

Резюме

Согласно автору на основании достоверных данных, в Венгрии ныне гнездятся 192 вида птиц. Эти данные относятся в общем и целом к последним 25 годам (с 1928 года). Можно установить, что отдельные виды не гнездятся отдельно, а в более или менее свободных сообществах. Автор подвергает исследованию условия образования сообществ по гнездованию и различные степени их постоянства. По его определениям в Венгрии в отношении сообществ по гнездованию можно различать 9 типов зон, а именно : зоны лесного, лугового, болотного, засоленного, степного, песчаного, скального, лессового и культурного характера. 192 вида, гнездящиеся в Венгрии, распределяются в пределах вышеприведенных типов зон на 38 сообществ гнездования. В дальнейшем автор определяет типические области гнездовья каждого отдельного сообщества, их доминантные виды, далее порядок значения прочих членов сообщества. В заключении автор указывает на отношения, связывающие отдельные члены сообществ по гнездованию, далее на непрерывность, проявляющуюся между сообществами областей гнездовья сходного характера.

NEUE HETEROMERA (COLEOPTERA) AUS UNGARN

Von

Z. KASZAB

UNGARISCHES NATURWISSENSCHAFTLICHES MUSEUM, BUDAPEST

(Eingegangen am 25. Januar 1956)

Vor kurzem revidierte ich aus der Sammlung des Ungarischen Naturwissenschaftlichen Museums sämtliche Familien der Heteromera Ungarns und der angrenzenden Gebiete. Das Resultat dieser Aufarbeitung ergibt eine Anzahl neuer Formen, sogar auch eine unbekannte neue *Mylabris*-Art und eine Unterart von *Anthicus caliginosus* LAF. Diese beiden Formen beschreibe ich unten. Ausserdem korrigiere ich hier einige Unrichtigkeiten der Neubeschreibungen von CSIKI.

Mylabris (Micrabis) pannonica sp. nov.

Diese, in der ganzen ungarischen Tiefebene und auch im Hügelland verbreitete, gemeine und bisher versehene Art wurde von den ungarischen, sowie auch von ausländischen Autoren als *Mylabris Dahli* BAUDI (synonym zu *M. tenera* GERM.), oder *tenera* GERM. bestimmt, mit welcher Art die neue in denselben Biotopen und zusammen zu finden ist, von ihr aber durch konstante, wichtige und gut erkennbare Merkmale leicht und sicher unterscheiden lässt. Die neue Art gehört sogar in eine ganz andere Untergattung der Grossgattung *Mylabris* FABR. Nach der Arbeit von KUZIN (Trudi Ent. Obsch. 44, 1954, p. 336—379) gehört *M. pannonica* sp. nov. in die Untergattung *Micrabris* KUZIN, während die Art *M. tenera* GERM. in die Untergattung *Gorrizia* PARDO (= *Tigrabris* KUZIN).

Unter den Arten der Untergattung *Micrabris* KUZIN steht *M. pannonica* sp. nov. *M. flexuosa* OL. am nächsten, welche von MARSEUL (L'Abeille, 7, II, 1870, p. 102) unter anderen auch aus Ungarn erwähnt wird. Von den Exemplaren der typischen *M. flexuosa* OL. aus Spanien und Südfrankreich unterscheidet sich aber die ungarische Population spezifisch. Es sind grosse Unterschiede in den Parameren, im Bau des Penis selbst und auch in den äusseren morphologischen Merkmalen vorhanden.

Die Beschreibung der Art lautet :

Schmal und gestreckt, glänzend schwarz, Flügeldecken gelbrot mit schwarzer Zeichnung, oder schwarz mit gelbroter Zeichnung. Die Zeichnung variiert

(Siehe Figur 1 : A—M.). Bei der forma typica sind die beiden basalen schwarzen Makeln in der Querrichtung miteinander verbunden, welche damit eine grosse, basale gelbe Makel einschliessen, Seitenrand vorne bis zu den Schultern mehr-weniger gelbrot. Mitte mit einer schwarzen Querbinde, weiter das Ende breit schwarz ; es befindet sich aber vor dem Ende keine gelbe Apikalmakel. Kopf etwas quer, grob und spärlich punktiert, Schläfen ziemlich lang und etwas parallel, die Ecken beiderseits breit abgerundet, Oberfläche ziemlich flach. Fühler (Fig. 2 : B) dünn und gestreckt, die Basis des Halsschildes überragend,

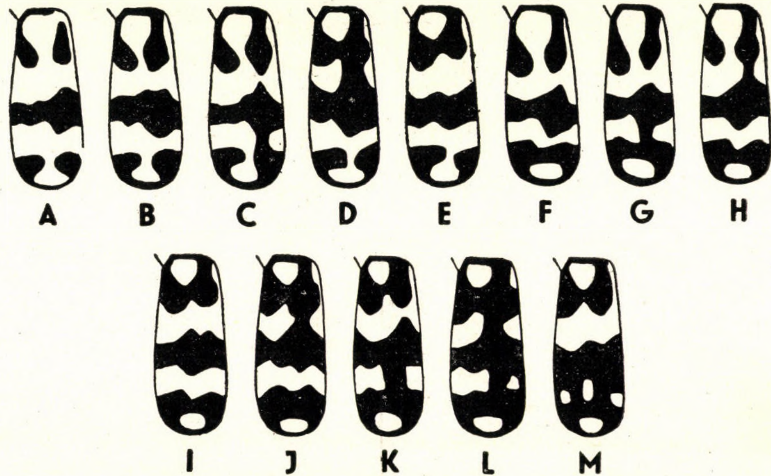


Fig. 1. Schematische Zeichnung der Flügeldecken von *Mylabris pannonica* sp. nov. — A : ab. *separanda* nov. ; B : ab. *Gammeli* nov. ; C : ab. *rara* nov. ; D : ab. *medioluteodisrupta* nov. ; E : ab. *Bartkói* nov. ; F : ab. *pseudotenera* nov. ; G : ab. *postluteodisrupta* nov. ; H : ab. *Biroi* nov. ; I : *forma typica* ; J : ab. *Stredai* nov. ; K : ab. *postluteotrinotata* nov. ; L : ab. *desertata* nov. ; M : ab. *pestiensis* nov.

gegen das Ende allmählich leicht verdickt, ohne abgesetzte Keule, die einzelnen Glieder am Ende der Fühler nicht geschlossen. 3. Glied gestreckt, 1,5-mal so lang wie das 4., die vorletzten Glieder bedeutend länger als breit, Endglied mehr als doppelt so lang wie breit, fast von der Mitte an konisch verengt, zugespitzt. Halsschild etwa so lang wie breit, in der Mitte am breitesten, bis zur Basis parallel, nach vorne aber gerundet verengt. Oberfläche einfach gewölbt, spärlich und grob punktiert, einfach, lang aufstehend, schwarz behaart. Flügeldecken glänzend, vorne feiner, die Mitte stärker, am Ende erloschener raspelartig punktiert, schräg und dicht behaart, der Grund dazwischen nicht chagriniert, sondern glatt und glänzend. Flügeldecken etwa dreimal so lang wie an ihrer breitesten Stelle breit, am Ende einzeln verrundet. Beim Männchen ist die Naht hinter dem Schildchen etwas eingedrückt, weshalb die Basis an der Innenseite beiderseits einzeln etwas gewölbter erscheint. Beine dünn und lang, schwarz behaart, nur die Innenseite der Vorderschienen etwas gelblich. Tarsen sehr

dünn, auch beim Männchen einfach, länger als die Schienen. 1. Tarsenglied der Vorderbeine des Männchens merklich länger als das 2., die Tarsen ohne lange Behaarung. Unterseite glänzend, sehr spärlich punktiert, abstehend schwarz behaart. Letztes Abdominalsternit beim Männchen etwas ausgerandet. Kopulationsapparat des Männchens: Parameren von der Seite betrachtet am Ende

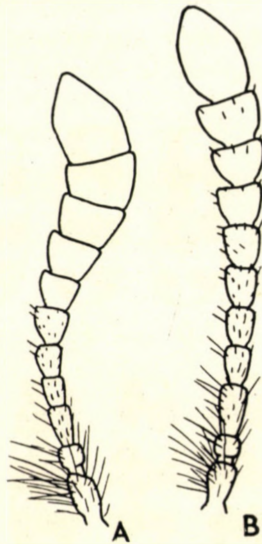


Fig. 2. Fühler von *Mylabris tenera* GERM. (A) und *M. pannonica* sp. nov. (B)

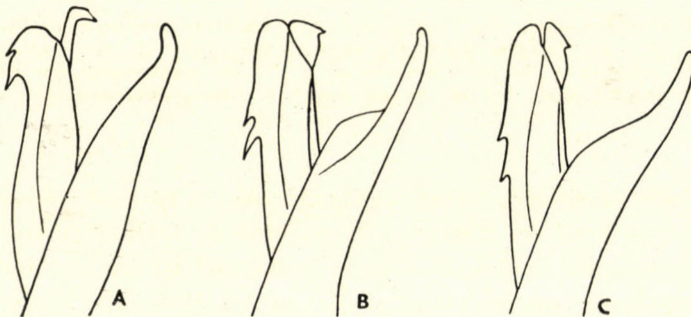


Fig. 3. Kopulationsapparat des Männchens von *Mylabris tenera* GERM. (A), *M. pannonica* sp nov. (B) und *M. flexuosa* OL. (C) von der Seite gesehen

dünn, nach vorne zu plötzlich erweitert, Penis am Ende zugespitzt, der obere Widerhaken klein, der untere grösser, beide stehen weit vom Ende des Penis entfernt. Das Ende des Ductus ejaculatorius flach, zugespitzt, ebenfalls mit einem sehr kleinen und spitzigen Widerhaken (Fig. 3 : B). — Länge : 6—12 mm.

Verbreitung : Tornaër Karst : Putnok ; Westungarn : Dinnyés, Agárd, Pákozd, Siófok, Bánhalma, Bakonyszeg ; Umgebung Budapest : Budapest, Albertfalva, Budaörs, Kamaraerdő, Csepel ; Grosse Ungarische Tiefebene

zwischen Donau und Tisza : Dömsöd (Apajpuszta), Alsódabas (Peszérpuszta), Tápiógyörgye, Kecskemét ; Grosse Ungarische Tiefebene östlich von Tisza : Tiszafüred, Tiszakeszi, Nádudvar, Debrecen, Konyár, Buj, Bátorliget ; Börzsöny Gebirge : Diósjenő.

Holotype : Hungaria occ., Velencei-tó, Dinnyés, Wiese neben der Eisenbahnstation, 16. VIII. 1951. leg. Z. KASZAB (Männchen), Allotype : von demselben Fundort (Weibchen) ; Paratypen : mehrere hundert Exemplare aus verschiedenen Lokalitäten Ungarns.

Mylabris pannonica sp. nov. ist von Mitte Juni bis Mitte Juli am häufigsten, doch kann sie vereinzelt von Anfang Mai bis Mitte September gesammelt werden. Die neue Art findet man in erster Linie in steppenartigen sodahaltigen Gebieten und zwar in der Nähe von feuchten Wiesen auf Blüten verschiedener Pflanzen. Oft wurde die neue Art auch gemeinsam mit *M. tenera* GERM. und *M. variabilis* PALL. gesammelt.

Mylabris pannonica sp. nov. unterscheidet sich von *M. tenera* GERM. in folgenden Punkten :

1 (2) Körper glänzend, Flügeldecken am Grunde zwischen der Punktierung nicht chagriniert, Fühler lang und dünn, gegen das Ende allmählich leicht verdickt, die vorletzten Glieder deutlich länger als breit, das Endglied mehr als doppelt so lang wie breit (Männchen), oder etwas kürzer, ohne geschlossene Keule. (Fig. 2 : B) Halsschild in der Mitte am breitesten, an der Basis nicht erweitert. Flügeldecken an der Basis neben der Naht leicht eingedrückt. Beine dünn und lang, Tarsen beim Männchen länger als die Schienen, Vordertarsen ohne lange Wimperhaare. Die beiden Widerhaken des Penis stehen weit vom Ende entfernt (Fig. 3 : B).

M. pannonica sp. nov.

2 (1) Vorderkörper glänzend, Flügeldecken jedoch am Grunde zwischen der Punktierung chagriniert und matt. Fühler bedeutend kürzer, die 5 letzten Glieder bilden eine nicht scharf abgesetzte, aber stark verdickte und geschlossene Keule. Die vorletzten Glieder quer, das Endglied kürzer (Fig. 2 : A). Halsschild glockenförmig, an der Basis am breitesten. Flügeldecken hinter dem Schildchen an der Naht nicht eingedrückt. Beine kürzer und robuster, Vordertarsen bei beiden Geschlechtern, besonders aber beim Männchen mit sehr langen Wimperhaaren. Die beiden Widerhaken des Penis stehen ganz am Ende des Penis (Fig. 3 : A).

M. tenera GERM.

Die beiden Arten *M. pannonica* sp. nov. und *M. flexuosa* OL. lassen sich voneinander durch folgende Merkmale trennen :

1 (2) Fühler des Männchens dünner und auch länger, das Endglied mehr als doppelt so lang wie breit, parallel, etwas vor der Mitte verjüngt, die vorletzten Glieder ebenfalls länger als breit. Halsschild schmäler als der Kopf, spärlich und deutlich punktiert, in der Mitte am breitesten. Das Ende der Parameren von der Seite betrachtet sehr dünn, dann nach unten plötzlich flügelartig erweitert. Die beiden Widerhaken am Penis stehen nebeneinander, der erste ist klein, der zweite doppelt so gross. Ende des Ductus ejaculatorius fast dreieckig und breit, ebenfalls mit einem kleinen Widerhaken.

M. pannonica sp. nov.

2 (1) Fühler des Männchens etwas kürzer und kräftiger, das Endglied nicht einmal doppelt so lang wie breit, die vorletzten Glieder höchstens so lang wie breit, das Endglied eiförmig. Halsschild so breit wie der Kopf, feiner punktiert. Das Ende der Parameren schmal, aber allmählich stark erweitert. Die beiden Widerhaken des Penis stehen weiter voneinander entfernt und sind annähernd gleich gross. Ende des Ductus ejaculatorius schmäler, abgerundet spitzwinklig, mit einem grösseren Widerhaken (Fig. 3 : C).

M. flexuosa Ol.

Anthicus caliginosus pannonicus ssp. nov.

Unterscheidet sich von der Stammform durch die Färbung und durch die Skulptur der Oberseite. Körper einfarbig gelbrot, nur der Kopf und die Fühler von 5. Glied an schwarzbraun. Kopf noch feiner, aber etwas dichter punktiert als bei der Stammform, die Behaarung auch dichter. Die mikroskopische Körnelung des Halsschildes viel dichter und auch gröber, die Körnelung der Flügeldecken ebenfalls vorne beträchtlich gröber und dichter, die ganze Oberseite matter. Flügeldecken langoval mit abgerundeten Schulterecken und kaum erkennbaren Schulterbeulen. — Länge : 2,1 mm.

3 übereinstimmende Weibchen aus Hungaria occ., Siófok, coll. Lichtneckert (Holotype und 2 Paratypen).

Isomira budensis Csiki

Unter diesem Namen beschrieb Csiki (Matem. Term.-tud. Értesítő, 59, 1940, p. 919) eine Art aus der Umgebung von Budapest. Die Untersuchung der Typen ergab, dass sie von der gemeinen *Isomira antennata* Panz. und zwar von ihrer Aberration ab. *tristicula* Reitt. nicht verschieden ist.

Isomira hungarica Csiki

Csiki beschrieb diese Art (Természetrajzi füzetek, 24, 1901, p. 488) auf Grund eines einzigen Weibchens. Der Typus ist mit der Art *Isomira murina* L. identisch, doch kann der Name *hungarica* Csiki als Aberrationsname beibehalten werden.

НОВЫЕ ВИДЫ HETEROMERAE (COLEOPTERA) В ВЕНГРИИ

З. КАСАБ

Резюме

Автор проверил венгерский материал Heteromera Музея естествоведения, и обнаружил в нем многочисленные, до сих пор еще не описанные формы, и даже новые для науки виды и подвиды. В немецком тексте дается описание нового вида Mylabris, под названием *Mylabris pannonica* sp. nov., который относится к подроду *Micrabris*, определенному Кузином ; самым близким родственником этого вида является югозападноевропейский вид *Mylabris flexuosa* 01. Новый вид весьма часто и повсеместно встречается на Большой Венгерской низменности. Как венгерские, так и зарубежные исследователи принимали его до сих пор за вид *Mylabris tenera* Germ., который, однако, относится к другому подроду (*Gcrrizia* Pardo = *Tigrabris* Kuzin). Новым является еще подвид *Anthicus caliginosus* Laf. ssp. *pannonicus* ssp. nov. В заключении автор сообщает синонимы 2 видов, описанных Чики. *Isomira budensis* Csiki = *Isomira antennata* Panz. ab. *tristicula* Reitt ; *Isomira hungarica* Csiki = *Isomira murina* L. ab. *hungarica* Csiki.

THE ROTIFERS OF THE PERIODICAL WATERS OF FARMOS

By

G. KERTÉSZ

ASSISTANT OF THE INSTITUTE FOR SYSTEMATIC ZOOLOGY OF THE L. EÖTVÖS UNIVERSITY, BUDAPEST

(Received Jan. 26, 1955)

More or less extensive alkaline areas disfigure the aspect of the fertile Great Hungarian Plain like scars. River control has sealed the fate of these once marshy tracts ; with the progress of drainage, their size has continually decreased. Although their remnants may still be found to-day, for the most part, however, alkaline pastures, meadows have taken their place. For want of water their sparse vegetation dries up rapidly, and with their snow-white alkaline patches they present a picture of barren lifelessness. The remains of their formerly abundant water fauna are preserved only in the small reedbeds which have survived as relics. In connection with the drainage of the permanently wet bogs, SIGMUND [13] writes as follows : „Great care must be taken, lest subsequent to drainage these areas become alkaline and with the reeds perishing they turn into completely barren land."

This is what happened in the vicinity of the village of Farmos in county Pest. The surplus of rain- and thaw-water from the more remote surroundings accumulated here as it were in a watershed, giving rise to the development of an extensive reedy, swampy area. Though the quantity of water and consequently the size of the reed-beds varied, it has not dried up completely for decades. On the contrary, fairly frequently the mass of water increased to such an extent that its huge masses threatened to flood the village.

After drainage had been started the size of the reed-beds continually decreased. Increasingly large areas dried up and in the place of the water carried off into the Tápió, to-day pastures intersected with barren patches of alkaline soil are to be found. Stretches covered with reeds survived only at some distance from the village, in the deepest parts of the area (Fig. 1). In rainy years the reeds grow in profusion but in drier years their beds dry up more and more completely. Its rich stock of fish has died out, and owing to the periodical drying up, it could not be peopled again.

The existing reed-bed is not uniform either. In its interior, in the higher situated parts, small meadows are to be found. In spring and in autumn they are for the most part covered with water and can be reached over dry land only in summer. With the rising of the ground the edge of the reed-bank turns into

shallow, clumpy marshes. The water exploiting the unevennes of the ground, has cut the alkaline pasture in two, and has penetrated under the farthermost houses of the village. Hereby it hampered not only the possibility of a uniform settlement, but it also put a stop to the traffic running across the meadow. Though the expansion of the water had been blocked by a dam, its rushing up in the form of soil water could not be prevented.

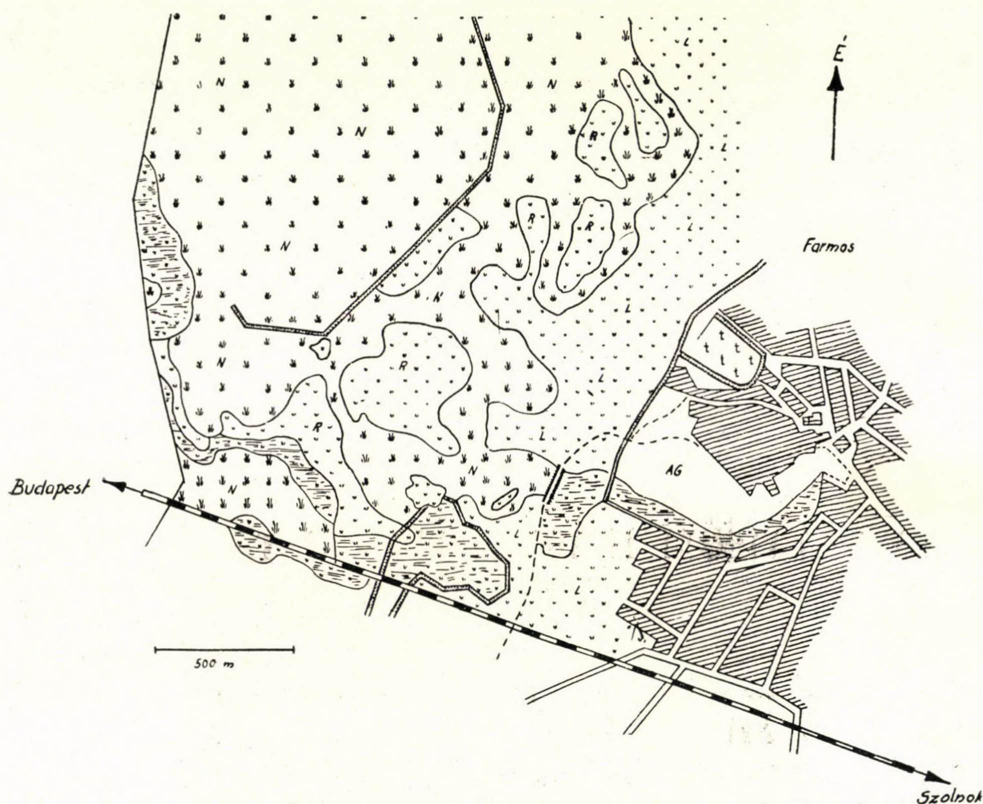


Fig. 1. Lay-out of the alkaline area of Farmos. N = reed-bed, R = meadow, L = pasture, AG = site of clay pits

Among the outlying houses of the village overlooking the alkaline meadow, there are, besides the afore-mentioned marshes also clay pits for building purposes (Fig. 2). In the past this part of the area was also covered with reeds, but in consequence of drainage it had become dry. According to the number of houses being constructed in the village, the size and depth of the clay pits are constantly varying. In the first part of the year they are full of water and form more or less large or small pools or, flooding the low dividing dams with their increased quantity of water they merge into one large pond (Fig. 3).

Our investigations were begun in this area in April 1951. Our purpose was to become acquainted with the Rotifer fauna of the reed-beds and of the clay pits, as well as to observe the changes connected with the drying up of the waters. In Hungary investigations on this line had been initiated by L. VARGA.



Fig. 2. Dried out clay pits on the alkaline area of Farmos



Fig. 3. Clay pits filled with water on the alkaline area of Farmos

It was above all on his results that we have based our observations and the evaluation of our work.

Our investigations carried out in intervals of one month were completed in December 1952. The months during which the water-beds had gone dry, or had frozen over, as well as the months of July 1951 and May 1952 were not

included in the collections. In order to avoid an occasional mixing of the fauna, we collected with separate nets in the reed-beds and in the clay pits.

How the pools fill up, depends on the quantity of precipitation, while their survival depends on the evaporation, respectively on the reserves of precipitation. The favourable weather conditions during our investigations gave a diversified picture.

In the case of reed-beds, because of their larger size and of their greater depth, even considerable local rains do not produce an immediate significant accretion of the water volume. The water-shed character mentioned above accounts for the delayed increase of its mass. On the other hand, in the clay pits even a less copious local rain produces a fairly rapid rise of the water level; it is to be noted that naturally, the role of the soil water must not be left out of consideration here either.

In 1951 less rain fell on the area (558 mm) than in 1952 (690 mm), its distribution, however, was more uniform. During the increasing summer heat the reed-beds dried up only by the end of August. Subsequent to a short period of desiccation, water of a quantily adequate for the appearance of Rotifers had — due to the effect of September rainfalls — accumulated in October. After an equally short winter frost, lasting one month, the larger amount of precipitation filled up the reed-beds to such an extent that in 1952 complete deiccation could ensue only in June. The May rains helped to delay the desiccation. The water bed was then completely dry for over four months. In this year the high precipitation of September and October provided the necessary quantity of water for the autumnal appearance of the animals. This goes to show that a drying up of the waters in summer, respectively their complete freezing over in winter result every year in two breeding seasons.

The situation is much simpler in the clay pits. Here there was only one single spring-summer breeding season. From April 1951 on over two months the quantity of the water steadily increased. The desiccation took place here in June and was so extensive that the pit beds became deeply cracked (Fig. 4). The summer rains produced only a strongly muddy, shallow layer of water and even under the effect of the autumn rains only a deep sea of mud covered by a few centimeters of water could develop.

In spring 1952 a considerable accretion of water set in. The May rains made up for the evaporation losses to such an extent that although their volume had considerably decreased they did not dry up fully until the middle of July. This was followed by an absolutely dry period similar to that of the previous year. There may occasionally have been a quantity of water a few centimetres high in the pits, but of so short duration that at the time of our collections we found only wet mud.

The temperature of the waters was continually varying. Since there was only shallow surface water, not only seasonal but also considerable diurnal

fluctuations could be observed. In the closed stands of the reed beds the daily fluctuation of the temperature of the water was not so marked as in the entirely detached clay pits with a small surface and depth. Nevertheless the wind which was continually blowing over the expanse made its effect strongly felt here too. During our investigations the highest temperature values measured during

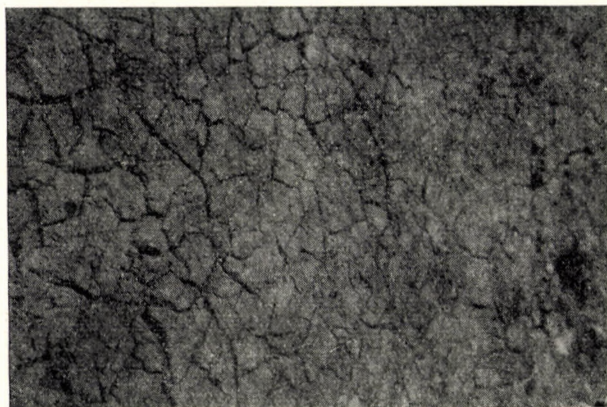


Fig. 4. Deeply cracked bed of a dried out clay pit

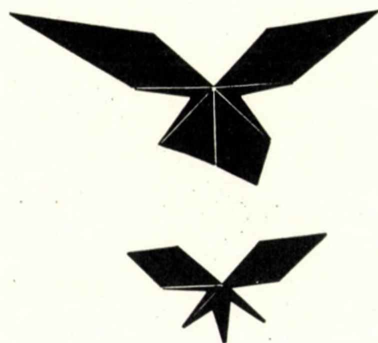


Fig. 5. Specifications of the chemical analysis of the periodical waters of Farmos. In Maucha's star-shaped representation. I. Reed-bed. II. Clay pits

the summer period were 26—27 °C in the reed-beds and 29 °C in the clay pits, while the lowest winter temperature was 4 °C at both places.

The determination of the chemical composition of the waters was performed by Miss R. DARVAS in the Research Institute for Pisciculture, on material drawn by us on March 16, 1952. (Table I.) The water of both the reed-bed and the clay pits was a sodium-hydrocarbonic alkaline water which can be ranged among the α-limno-type waters of the MAUCHA system. The difference between the two types of water manifests itself in the degree of alkalinity. The water

Table I

I. Reed-bed			II. Clay pit	
mg/l	Equivalent %		mg/l	Equivalent %
—	—	K·	—	—
207,34	57,80	Na·	181,37	83,77
24,41	7,83	Ca·	6,9	3,66
65,3	34,37	Mg··	14,4	12,55
—	—	CO_3'	—	—
665,0	69,46	HCO_3'	419,9	72,24
40,4	7,31	Cl′	29,2	8,85
174,02	23,23	SO_4''	85,94	19,00
—	—	NO_3	—	—
—	—	NO_2	?	—
8,5	—	SiO_2	7,5	—
1184,97	200,00		745,21	200,00

I.		II.
0,68 mg/l	NH_4	0,85 mg/l
12,9 ,,	NH_3	2,7 ,,
5,9 ,,	O_2	9,4 ,,
11,2 ,,	Oxygen consumption	8,4 ,,
10,9°	Alkalinity	6,8°
30,5	Carb. hardness	19,0
18,4	Total hardness	3,9
8,16	pH	8,42
4°C	Temperature of water	6°C

Chemical composition of the alkaline periodical waters of Farmos

of the reed-beds is less alkaline, it is a sodium-magnesium-hydrocarbonic water, while that of the clay pits is a strongly alkaline sodium-hydrocarbonic one (Fig. 5). This is also evidenced by the alkalinity and hardness values. The pH value of the water was — with slight fluctuations — always over 8. The difference presenting itself in the dissolved oxygen content cannot be considered as permanent. The results of the investigation show that the water of the reed-bed which abounds in phytoplankton possessed a lower oxygen value than the non-transparent water of the clay pits which are extremely poor in phytoplankton. The reason for this would seem to be the good ventilation of the latter

as well as the fact that the larger quantity of oxygen in the waters of the reed-beds is used up at the decomposition of the thick detritus layer in the bottom of the water bed.

The number of Rotifer species, i. e. variants demonstrated in the plankton of the two different types of water was 31 (Table II).

Family I. Notommatidae

1. *Monommata longiseta* (MÜLLER). Well-known Hungarian species. It appeared in both breeding seasons in the reed-beds at Farmos, in spring in considerably larger numbers than in autumn.

2. *Cephalodella catellina* (MÜLLER) *f. maior* ZAWADOWSKY. The typical form of the species is known in the fauna of Hungary. This is the first habitat in this country of the form described by ZAWADOWSKY. Its typical form has not occured in the waters of Farmos. It is an interesting phenomenon, however, that in spring, in the first breeding season it appeared only in the clay pits. The full length of the animal was 155—170 μ, while the length of the toes was 15—20 μ.

3. *Cephalodella gibba* (EHRENBERG). It appeared only on one occasion in the reed-beds, in April 1951. At this time in fairly considerable number. According to the observation of VARGA in Lake Balaton it multiplies only in summer, otherwise it breeds throughout the whole year. He found the size of the winter specimens to be larger. The sizes of the specimens found at Farmos would seem to indicate the same, as we succeeded in collecting 225—240 μ long specimens. The length of the toes of these specimens was 85 to 90 μ.

Family II. Brachionidae

4. *Brachionus angularis* GOSSE. Known from a great number of habitats in Hungary. In spite of the fact that its appearance in spring and autumn is known, it occurred at Farmos in the plankton of the reed-bed only in 1952 in the first breeding season. Its variant *Brachionus angularis* GOSSE var. *bidens* PLATE occurred only on one occasion, in May 1951 in the water of the clay pits in fairly large numbers.

5. *Brachionus budapestinensis* DADAY var. *lineatus* SKORIKOV. Only a few of its habitats are known hitherto in Hungary. DADAY [2] has described its typical form from the pond in the town park in Budapest. KERTÉSZ [9] has described it under the name of *Brachionus quadridentatus* from the Sertés pond in Budapest. At Farmos its only habitat was the water in the clay pits. It bred here in April, 1951 and later on in 1952 from April to June. This latter prolonged occurrence argues in favour of the fact that this species has a longer breeding period. We did not succed in observing specimens carrying resting eggs. Although

Table II

	1951									1952.											
	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.
1. *Anuraeopsis fissa* (GOSSE)			●	?									●	?	●						
2. *Ascomorpha* ecaudis PERTY	●											●	●	?							
3. *Brachionus angularis* GOSSE												●	●	?	●						
4. *Brachionus angularis* GOSSE var. *bidens* PLATE		+																			
5. *Brachionus budapestinensis* DADAY var. *lineatus* Skorikov	+												+	?	+						
6. *Brachionus calyciflorus* PALLAS												●	●	?	+						
7. *Brachionus calyciflorus* PALLAS var. *dorcas* (GOSSE)												●	●	?	+						
8. *Brachionus calyciflorus* PALLAS f. *anuraeiformis* (BREHM)													●	?	+						
9. *Brachionus capsuliflorus* PALLAS	+	+										+	+	?							
10. *Brachionus capsuliflorus* PALLAS var. *brevispinus* (EHRBG)													●	?							
11. *Brachionus leydigi* COHN var. *quadratus* (ROUSSELET)																				●	
12. *Brachionus rubens* (EHRBG)		+	+	?							+	+	+	?							
13. *Cephalodella catelina* (MÜLLER) f. *maior* ZAWADOWSKY	+	+	+				●	●			+	+	+	?						●	
14. *Cephalodella gica* (EHRBG)	●																				
15. *Colurella deflexa* (EHRBG)		●	●	?	●		●	●				●	●	?	●						
16. *Euchlanis dilalata* EHRBG.	●	●	●	?	●									?	●						
17. *Filinia longisete* (EHRBG)													●	?	+						
18. *Keratella quadrata* (MÜLLER)	●	●	●	?	●		●	●			●	●	●	?	●					●	
19. *Keratella quadrata* (MÜLLER) var. *brevispina* (GOSSE)	●	●	●	?	●						●	●	●	?	●						
20. *Lecane luna* (MÜLLER)		●	●	?	●						●	●	●	?	●						
21. *Lepadella patelle* MÜLLER) var. *maxima* n. var.												●									
22. *Monommata longisete* (MÜLLER)			●	?			●	●						?	●					●	
23. *Monostyla lunaris* (EHRBG)					●							●	●	?							
24. *Mitilina spinigera* (EHRBG)				?	●							●	●	?							
25. *Notholca acuminata* HUDSON & GOSSE												●									
26. *Notholca striata* (MÜLLER)							●	●	●											●	●
27. *Platyias quadricornis* (EHRBG)				?	●																
28. *Polyarthra vulgaris* CARLIN	●							●	●		●	●	●	?	●					●	●
29. *Testudinella patina* (HERMANN)	+	+	+	?				●	●			⊕	⊕	?	⊕					●	●
30. *Testudinella trilobata* (ANDERSON & SHEPARD)		+											●	?	●						
31. *Trichocerca rattus* (MÜLLER)											●	●	●	?							

The Rotifers of the alkaline, periodical waters of Farmos. ● = in the reed-bed ; + = in the clay pits ; ⊕ = in both places at the same time ; ? = probable presence

the lorica of the animal has a pattern of longitudinal ridges, no ornamentation is present. SKORIKOV [14] ascertained its total length in 130 μ. The total length of the Farmos specimens was 155 μ and their width 105—108 μ. It may be anticipated that it will occur at several places in the waters of the Great Hungarian Plain.

6. *Brachionus calyciflorus* PALLAS together with its forms var. *dorcas* (GOSSE) and *f. anuraeiformis* (BREHM) is a common species in the plankton of the Farmos waters. In spring it figured almost as the leading species in the reed-beds. In the clay pits it appeared belatedly with a very small number of individuals. It is remarkable, however, that in 1951 we were not able to collect it in either place. VARGA [16] has collected its large-sized specimens (400—500 μ) in the Lake Fertő. The Farmos specimens were also about 450 μ in size, thus they also can be ranged among the large-sized specimens. According to the literature its occurrence in small or shallow ponds is rare. VARGA [20] mentions that it shows a preference for rather clear waters, abounding in plants. However, its appearance in the clay pits of Farmos would not seem to indicate this, because its specimens bred in the period previous to desiccation in excessively troubled, muddy water. The cyclomorphosis known in this species becomes evidently turbid under the effect of the shortened breeding period.

7. *Brachionus capsuliflorus* PALLAS. Its typical form was characteristic of the waters of the clay pits in the spring months. The number of its individuals was higher than that of the former species. Its variant var. *brevispinus* (EHRENBERG) turned up in April 1952 from the waters of the reed-beds only. The demonstration of the known forms and variants of the species was not possible just because of the small number of its individuals.

8. *Brachionus leydigi* COHN var. *quadratus* (ROUSSELET). We collected its 320—350 μ large specimens in the reed-beds in November 1952. VARGA [20] records its occurrance in April in waters with a temperature of 18 °C. Because of this its late autumn occurrence is all the more remarkable, although the temperature of the water here too, was nearly identical (16,5 °C).

9. *Brachionus rubens* (EHRENBERG). VARGA [23] has published on the basis of several specimens originating in different localities in Hungary, a specified comparative description of its forms. The specimens found in the clay pits at Farmos differ sufficiently from the forms hitherto known to account for their detailed characterisation.

The lorica is firm, flattened. The anterior spines diverge one from the other. The median spines are separated from each other by a deep indentation broadening towards the tip of the spines. The two outermost spines are weakly developed, in some cases they protrude hardly visibly. The anterior edge of the ventral plate is markedly divided, undulating, it practically follows the line of the spines of the dorsal plate. The posterior extensions of the lorica are distinct with a deeply widening foot aperture (Fig. 6). The most striking difference

is to be seen in the dimensions. As against the dimensions of 180—240 μ total length and 140 —160 μ width published by VARGA, the total length of the lorica is 262 μ and greatest width 203,5 μ. In Fig. 7 we have represented for comparison the anterior edge of the lorica of the new local form, together with those of the forms described by VARGA.

10. *Keratella quadrata* (MÜLLER). Its typical form and its variant var. *brevispina* (GOSSE) constituted, in spring, the leading species of the reed-beds. Previous to desiccation the number of its species strongly decreased.

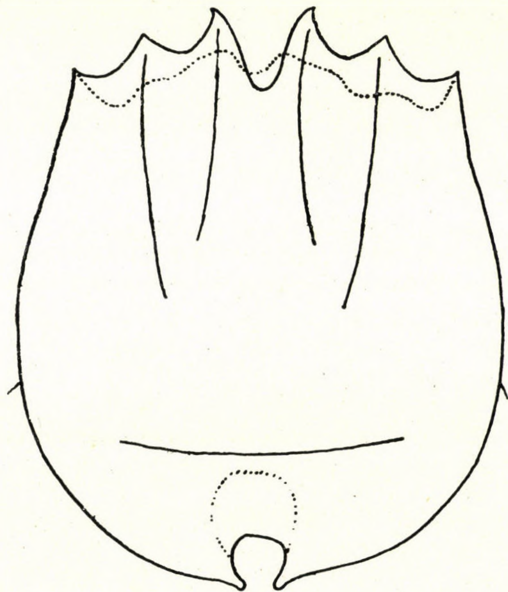


Fig. 6. Aspect of the Farmos specimens of the species *Brachionus rubens* (EHRENBERG)

11. *Notholca acuminata* HUDSON & GOSSE. Despite the fact that it is a very common species of the country's fauna, it appeared only on one occasion, in March, 1952. Its 150—180 μ large individuals constituted a considerable percentage of the plankton of the reed-bed. As unexpectedly as they appeared, the specimens disappeared suddenly.

12. *Notholca striata* (MÜLLER). At Farmos in the autumn breeding season it occurred regularly only in the reed-beds. According to the observations of VARGA it does not multiply considerably in Lake Balaton. As a cold stenothermic species it constituted, together with the species *Polyarthra vulgaris* CARLIN the leading species of the autumn breeding season. Its specimens, 234 μ in lenght and 168 μ in width, could be collected in large masses.

13. *Anuraeopsis fissa* (GOSSE). In June, 1951 only its sporadic occurrence could be observed in the reed-beds. As a characteristic summer species it was

probably also present in the month of July which had been left out from the collection. In 1952 it could be found from April to June in every collection.

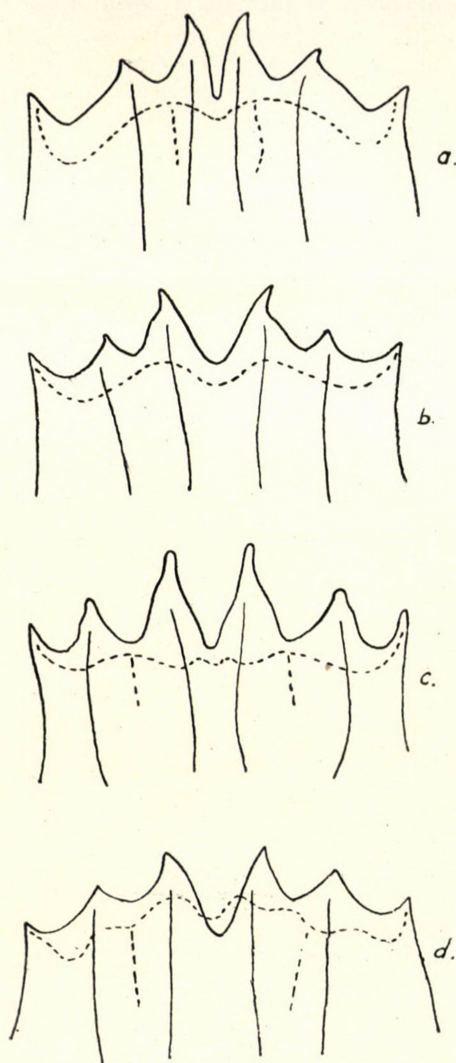


Fig. 7. Comparison of the Farmos specimen of the species *Brachionus rubens* (EHRENBERG) with the Hungarian forms known hitherto. a = frog pond at Tihany ; b = Bátorliget, small pool ; c = Diósjenő, pig bathing pool in the pasture ; d = clay pit at Farmos. (Figures a—c according to VARGA)

Its specimens carrying resting eggs were found at the end of the breeding season. Its heat requirement, observed by WOYNA'ROVICH [25] was also noticeable here, in so far as it was not to be found in waters with a temperature of less than 23 °C. The 127,6 μ large specimens carried 73 μ long eggs.

14. *Euchlanis dilatata* Ehrenberg. A truly cosmopolitan species. In the investigated area it appeared constantly in the reed-beds from April 1951 until the end of August. It reached its maximum number of individuals before the drying up of the waters. In 1952 it was collected only in June, but at this time it had already assumed the role of leading species. It is likely that it had appeared in May and its number would seem to have suddenly increased. 220—300 μ large specimens got into the net.

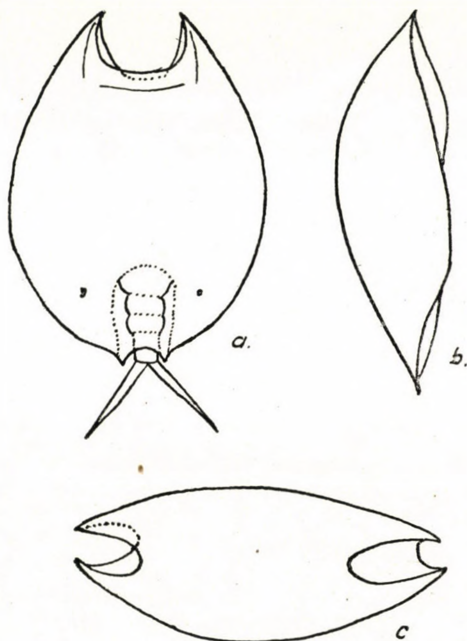


Fig. 8. Picture of *Lepadella patella* (Müller) var. *maxima* n. var. a = dorsal view ; b : lateral view ; c = ventral view

15. *Mytilina spinigera* (Ehrenberg). Daday, Kertész and Varga have collected it in the periodical waters of Hungary. At Farmos in 1951 it propagated at the end of the first breeding season in the reed-bed, and in 1952 it bred from March until the end of April. Its delicately ornamented 231 μ long and 102,5 μ broad specimens could be observed in large numbers.

16. *Lepadella patella* (Müller) var. *maxima* n. var. (Fig. 8). The species *Lepatella patella* (Müller) is known from several localities in Hungary. Varga [22] mentions it as a variable species. In the shallow bay of Aszófő he found specimens whose lorica bears on its caudal end, at both sides of the foot opening, a spine-like process. A similar growth has been described also by Hauer [8] in his paper. The specimens collected at Farmos also possess such posterior spines

nevertheless, apart from this character they must be considered as a new variant, on account of the characteristically high values of their dimensions.

We publish for comparison the hitherto known dimension data.

	Length of lorica	Width of lorica	Length of foot opening
Harring [6]	100—108 μ	—	—
Hauer [7]	110 μ	76 μ	23 μ
Hauer [8]	97 μ; 101 μ	75 μ; 77 μ	28 μ; 30 μ
Farmos specimens	155—178 μ	115—157 μ	41 μ

17. *Colurella deflexa* (Ehrenberg). A well-known species in the waters of Hungary. It appeared regularly in the reed-beds of Farmos. In 1951 it could be collected in both breeding seasons. In 1952, however, it appeared only from March until June. It increased in number only in April, but even at this time it played only the role of accessory species. Varga noticed in the reed-covered bay of Aszófő, concerning the presence of this species, phenomens similar to those observed by us in 1952.

18. *Platyias quadricornis* (Ehrenberg). Reported as a species occurring in autumn, Varga, however, as early as 1914, declares this observation to be erroneous. At Farmos we have collected its 420 μ long and 320 μ broad specimens in the reed-bed in August. Even on the strength of its appearance on one single occasion it may be called a species of truly capricious pretensions.

Family III. Lecanidae

19. *Lecane luna* (Müller). One of the most common Rotifers among those known from the waters of Hungary. It can be found in the reed-beds only. It was one of the most constant species in the spring breeding season. Its number was always small ; in the period preceding the drying up, it appeared but sporadically.

20. *Monostyla lunaris* (Ehrenberg). Very frequently occurring cosmopolitan species. In 1951 it appeared only sporadically in the reed-bed, in 1952, on the other hand, it could always be collected during the whole breeding season. In spite of this it appeared only as an accessory species.

Family IV. Trichocercidae

21. *Trichocerca rattus* (Müller). The literature reports on its occurrence over the whole year ; however, in the reed-beds of Farmos we collected it only in the spring breeding season. When the drying up of the water became more notable it disappeared completely. It did not reappear in the autumn period. Its occurrence was always sporadic. In summer Varga found them in huge masses in the waters of the Hanság. It is probable that the alkaline waters do not provide a favourable habitat for them.

Family V. Gastropodidae

22. *Ascomorpha ecaudis* PERTY. A well-known species in the waters of Hungary. In the waters of the reed-beds we have found it — as accessory species only in the spring months. VARGA considers it to be a rare species, according to our opinion, however, not so much the occurrence of the species is rare as the number of its individuals is small, and consequently they get seldom into the net.

Family VI. Synchaetidae

23. *Polyarthra vulgaris* CARLIN. (Syn. *Polyarthra trigla* EHRENBERG). A well-known species of our Rotifer fauna. At Farmos in 1951 it could be collected only at the end of the second breeding season. In 1952 it was the constant species of both breeding seasons and in the spring months it played the role of the leading species. Its number decreased only in the period previous to the drying up, and the species *Euchlanis dilatata* EHRENBERG took over the part of leading species. In the second breeding season it was, together with the species *Notholca striata* (MÜLLER), the species occurring in the largest number. An opportunity to observe its specimens carrying eggs presented itself only in June 1952. Their dimensions did not exceed 155,5 μ. In the clay pits they did not appear at all.

Family VII. Testudinellidae

24. *Testudinella patina* (HERMANN). In spring 1951 it occurred only in the clay pits. Owing to the decreasing number of its individuals in June it lost its character of leader species. In the second breeding season it appeared with a considerable number of individuals also in the reed-beds. In consequence of the freezing up of the waters their number decreased to such an extent that in the month of February we failed to discover it. Its numerical proportion in March, however, allows to draw the conclusion that it had already bred in the previous month as well. In 1952 it appeared in both types of water, but only in the water of the clay pits did it become a leading species by June. In the belated second breeding season it reappeared in the reed-beds. We observed 183 μ large specimens but the results of our measurements show that the specimens occurring in the reed-beds were always by 20 to 30 μ smaller than those found in the clay pits.

25. *Testudinella trilobata* (ANDERSON & SHEPHARD). As to its occurrence at Bátorliget VARGA [24] suggests that it well be found in many places in the small waters in Hungary. Its occurrence in the small waters at Farmos is the first evidence of the correctness of his assumption. In may 1951 this species with its 220—230 μ large specimens, was the first that appeared in the clay

pits. Independently of the fact that its occurrence was sporadic, it could be well separated from the species *Testudinella patina* (HERMANN) on the basis of the characteristic shape of its frontal margin and of the size of its lorica. In 1952 we could no longer find its specimens in the clay pits, albeit that at the same time the species *Testudinella patina* (HERMANN) had increased only by the end of the breeding season, from a very small number of individuals, to the position of leading species. It is possible that it has after all occurred sporadically but did not get into the net, or supposing it got into the net then it may have escaped our attention. In the water of the reed-beds it occurred although in a small number as accessory species from April until the end of June. Its appearance in the clay pits poor in phytoplankton is a remarkable phenomenon.

26. *Filinia longiseta* (EHRENBERG). It appeared in an exceedingly small number in the reed-beds in April 1952 only. In June it failed to appear, its absence was followed by its appearance in June in the clay pits ; although the temperature of the water would have seemed to be favourable, it did not rise to a leading species. DONÁSZI [4] has found it in the lake of Szelid at a temperature of 21—23 °C. In connection with its heat requirement we must point out that in the clay pits, before their desiccation, the temperature of the water frequently rose even to above 25 °C, consequently this species would appear to be definitely heat-loving.

The periodicity of the waters and their alkaline character make their effect strongly felt on the Rotifer fauna of the alkaline waters of Farmos. In spite of the fact that the periodical waters generally produce a rich fauna, in this area a larger number of species was present only in the water of the reed-beds. The number of the species demonstrated in the plankton of the reed-beds was 27, out of these 20 species occurred solely here. On the other hand, out of the 11 species which had appeared in the water of the clay pits, only 4 were characteristic of this biotope. As pointed out above, it is a remarkable phenomenon that with the exception of *Testudinella patina* (HERMANN) a marked difference is evidenced in the time of appearance of the 7 species, respectively forms occurring in both types of water. At their determination it has been proved that their appearance in one type of water usually took place after their disappearance from the other type of water. Species of that kind were *Brachionus calyciflorus* PALLAS and its variants, as well as the species *Filinia longiseta* (EHRENBERG).

The table representing the time and place of occurrence of the species (Table I) substantiates the statement of VARGA that not only the monthly but also the yearly fluctuations are characteristic of the fauna of periodical waters. Without doubt the species showing a great power of resistance as to the environment are characteristic of the fauna of periodical waters, nevertheless, it is evident that owing to the rapid changes of the environmental factors, even for them this habitat is not always favourable.

Table III

	1951									1952											
	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.
1. *Anuraeopsis fissa* (GOSSE)			—	---									—	---	—						
2. *Ascomorpha ecaudis* PERTY	—											—	—	---							
3. *Brachionus angularis* GOSSE												=	=	---	—						
4. *Brachionus calyciflorus* PALLAS												=	=	---	—						
5. *Brachionus calyciflorus* PALLAS var. *dorcas* (GOSSE)												=	=	---	—						
6. *Brachhionus calyciflorus* PALLAS f. *anuraeiformis* (BR.													—	---							
7. *Brachionus capinliflorus* PALLAS var. *brevispinus* (EHRBG)													—	---							
8. *Brachionus leydigi* COHN var. *quadratus* (ROUSSELET)																				—	
9. *Cephalodella catellina* (MÜLLER) f. *maior* ZAWADOWSKY							=	=												=	
10. *Cephalodella gibba* (EHRBG)	=																				
11. *Corurella deflexa* (EHRBG)		—	=	---	—		—	—				—	=	---	—						
12. *Euchlanis dilatata* EHRBG.	=	=	=	=---	≡									=---	≡						
13. *Filinia longiseta* (EHRBG)													—	---							
14. *Keratella quadrata* (MÜLLER)	≡	≡	≡	=---	=		—	—			≡	≡	≡	=---	=					—	
15. *Keratella quadrata* (MÜLLER) var. brevispina (GOSSE)	≡	≡	≡	=---	=						≡	≡	≡	=---	=						
16. *Lecane luna* (MÜLLER)		=	=	---	—						=	=	=	---	—						
17. *Lepadella patella* (MÜLLER) var. maxima n. var.												=									
18. *Monommata longiseta* (MÜLLER)			—	---			=	=						---	—					=	
19. *Monostyla lunaris* (EHRBG)					—							—	—	---	—						
20. *Mytilina spinigera* (EHRBG)				---	=							=	=	---							
21. *Notholca acuminata* HUDSON & GOSSE												=									
22. *Notholca striata* (MÜLLER)							=	≡	≡											≡	≡
23. *Platyias quadricornis* (EHRBG)				---	=																
24. *Polyarthra vulgaris* CARLIN	=							≡	≡		≡	≡	≡	=---	=					≡	≡
25. *Testudinella patina* (HERMANN)								=	=			=	=	---	—					=	=
26. *Testudinella trilobata* (ANDERSON & SLEPHARD)													—	---	—						
27. *Trichocerca rattus* (MÜLLER)											—	—	—								

The relative quantity of Rotifers demonstrated from the reed-beds. ——— = sporadically; ═══ = in larger number; ≡ = in masses; ... = probable presence

Table IV

	1951									1952											
	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.
1. *Brachionus angulais* GOSSE var. *bidens* PLATE ...		=																			
2. *Brachionus budapestiensis* DADAY var. *lineatus* Skorikov ...	—												—	---	—						
3. *Brachionus calyciflorus* PALLAS ...														---	—						
4. *Brachionus calyciflorus* PALLAS var. *dorcas* (GOSSE)														---	—						
5. *Brachionus calyciflorus* PALLAS f. *anuraeiformis* (B.)														---	—						
6. *Brachionus capsuliflorus* PALLAS ...	=	—										=	=	---							
7. *Brachionus rubens* (EHRBG) ...		=	—								=	≡	≡	:::							
8. *Cephalodella catellina* (MÜLLER) f. *maior* ZAWADOWSKY	=	—	—								—	=	=	---							
9. *Filinia longiseta* (EHRBG) ...														---	—						
10. *Testudinella patina* (HERMAN) ...	≡	≡	=	---								—	=	:::	≡						
11. *Testudinella trilobata* (ANDRRSON & SHEPHARD) ..		—																			

The relative quantity of Rotifers demonstrated from the clay pits. —— = sporadically; ═══ = in larger number; ≡≡≡ = in masses; ... = probable presence

The list of species comprises also such species which had got into the collecting net on one occasion only. These are as follows : *Brachionus angularis* GOSSE var. *bidens* PLATE, *Brachionus capsuliflorus* PALLAS var. *brevispinus* (EHRENBERG), *Brachionus leydigii* COHN var. *quadratus* (ROUSSELET), *Cephalodella gibba* (EHRENBERG), *Lepadella patella* (MÜLLER), var *maxima* n. var., *Notholca acuminata* HUDSON & GOSSE and *Platyias quadricornis* (EHRENBERG).

If we represent the quantitative data obtained by means of the comparative method (Tables I and II) they never show identical values with regard to the two types of water. There are leading species in the clay pits too, as well as such whose occurrence is only sporadical, but in this place the number of those indicated as leading species hardly attains the number of the merely accessory species collected at the same time in the reed-beds. Therefore, in this case, the definition : few species but a larger number of individuals should also be received with reservation.

Since our researches have been restricted to the determination of the Rotifer fauna of the plankton of these two types of water, they do not give a full picture of the Rotifer fauna of the waters of the area. But it can be seen from the aforesaid that the alkaline waters of the Hungarian Great Plain constitute a peculiar biotope whose investigation would not be without interest.

SUMMARY

The periodical waters of the alkaline territory in the precincts of the village of Farmos in county Pest were investigated in the years 1951—1952. The purpose of the investigations was to become acquainted with the Rotifers of the plankton of the waters, and the clearing up of the variations occurring in the Rotifer fauna. Based on the results of the chemical examinations it could be ascertained that the waters of the area may be ranged into two groups. One group is composed of the sodium-magnesium hydrocarbonic water of the reed-beds which abounds in phytoplankton. The clay pits with their strongly alkaline, sodium-hydrocarbonic water constitute the second group. The water of these pits was always non-transparent, poor in phytoplankton. Both the alkaline character and the periodicity are strongly to be felt in the composition of the Rotifer fauna.

The number of species and variants demonstrated in the waters of the territory was 31. 20 species propagated solely in the waters of the reed-beds as against the 4 species characteristic of, and propagating only in the clay pits. The number of species occurring in both types of water was 9. All the common species in both biotopes with the exception of *Testudinella patina* (HERMANN) appeared at different periods in the different types of water ; in the same breeding season they so to say relay each other, or they appeared in the breeding season only in one type of water. The two yearly breeding seasons in the reed-beds arose in consequence of the drying up in summer, respectively of the freezing over in winter. The reason for the comparatively lower number of species and individuals in the clay pits might be attributed to the single yearly and at the same time brief breeding season. Because of the rapid changes of physical and chemical factors these waters afford an appropriate habitat only for species of great variability and power of resistance. In spite of that, the cyclomorphosis, the succession of the variants of the species was disturbed.

A new variety (*Lepadella patella* (MÜLLER) var. *maxima* n. var.) and a new form with regard to the fauna (*Cephalodella catellina* (MÜLLER) *f. major* ZAWADOWSKY) have been discovered. A new form has been added to the form circle of the species *Brachionus rubens* (EHRENBERG). In the alkaline waters of Farmos several species showed strikingly large-sized specimens.

The investigations show that the periodical alkaline waters possessing extreme characters require a considerable capacity for adaptation from the microorganisms which live in them.

It is indisputable that, in addition to the species enumerated, also other Rotifer species live in these waters, for the demostration of which repeated collections and the extending of the investigations would be required.

In view of the fact that the area of our reedy marshes goes on decreasing and that their total disappearance is only a question of time, there is an urgent need for the investigation of the fauna and flora of the alkaline waters of the Great Hungarian Plain.

REFERENCES

1. Brauer : Rotatoria und Gastrotricha Die Süsswasserfauna Deutschlands. Jena, 14, **IV**. 273. (1912).
2. Daday, E. : Neue Tierarten aus der Süsswasser-fauna von Budapest. Term. Füzetek, **9.** 208—215. (1885).
3. Daday, E. : Beiträge zur Kenntnis der Mikrofauna der Natronwässer des Alföldes. Math. Naturw. Berichten aus Ungarn, **11.** 285—321. (1893).
4. Donászi, E. : A szelidi-tó és nyári planktonja 1943-ban (The Lake of Szelid and its Summer Plankton in 1943) Budapest. Dissertatio, 1—23. (1946).
5. Harring, H. K. : Synopsis of the Rotatoria. Smiths. Inst. U. S. Nat. Mus. **81.** (1913).
6. Harring, H. K. : A Revision of the Rotatorian Genera *Lepadella* and *Lophocharis* with Description of five new Species. Proc. U. S. Nat. Mus. **51.** 527—568. (1916).
7. Hauer, J. : Die Rotatorien von Sumatra, Java und Bali nach den Ergebnissen der Deutschen Limnologischen Sunda-Expedition. Archiv f. Hidrobiol. Suppl. **15.** (1937—38).
8. Hauer, J. : Rädertiere aus dem Naturschutzgebiet „Wutachtal". Beitr. zur naturkundl. Forsch. in Südwestdeutschland. **11,** 45—53 (1952).
9. Kertész, K. : Budapest és környékének Rotatoria faunája (The Rotatorian Fauna of Budapest and its Surroundings) Budapest. 1—55. (1894).
10. Maucha, R. : Hydrochemische Methoden in der Limonologie. Die Binnengewässer. 12. Stuttgart (1932).
11. Náday, L. : Adatok Budapest környékének Rotatoria-faunájának ismeretéhez. (Contributions to the Knowledge of the Rotatorian Fauna of the Environs of Budapest) Bp-i Természetrajzi Szöv. Évk. **7—10.** 81—144 (1914).
12. Rylow, W. M. : Das Zooplankton der Binnengewässer. Die Binnengewässer. 15. Stuttgart. (1935).
13. Sigmond, E. : Der Einfluss der hydrologischen Verhältnisse auf die Bildung der Szik-(Alkali) Böden. Zeitschr. f. Hydrologie. **3.** 63—68 (1923).
14. Skorikov, A. : Rotatoria okrestnostei g. Kharkova. Trav. Soc. Nat. Kharkov. **30.** 207—374. (1896).
15. Varga, L. : Adatok Kolozsvár kerekesféreg-faunájának ismeretéhez. (Contributions to the Knowledge of the Rotatorian Fauna of Kolozsvár). Múzeumi Füzetek, **9.** 1—58 (1914).
16. Varga, L. : Die Rotatorien des Fertő (Neusiedlersee) Arch. Balatonicum. **1.** 181—225 (1926).
17. Varga, L. : Adatok a szegedi kubikgödrök limnologiájához etc. (Contributions to the Limnology of the Navvy Pits of Szeged etc.) Acta Biologica, Szeged, **1.** 55—76 (1928).
18. Varga, L. : Adatok az Egyesült Körös két holtágának limnologiájához. (Contributions to the Limnology of the Backwaters of the United Körös). Magy. Biol. Kut. Munk., **4.** 1—16 (1931).
19. Varga, L.: Die pelagischen Rotatorien des Balaton-Sees. Arb. Ung. Biol. Forsch. **5.** 51—63. (1932).
20. Varga, L. : Die limnologischen Verhältnisse des Hanság, mit besonderer Berücksichtigung seiner Rotatorien Fauna. Állattani Közlem. **32.** 101—118 (1935).
21. Varga, L. : Újabb adatok a Fertő tó kerekesféreg-faunájának ismeretéhez. (Recent Data to the Knowledge of the Rotatorian Fauna of Lake Fertő). Állattani Közlem. **34.** 139—150. (1937).
22. Varga, L. : Beiträge zur Kenntnis der Rotatorien-Fauna des Balaton-Sees. Die Rotatorien der Bucht von Aszófő. Arb. Ung. Biol. Forsch. **11.** 364—371. (1939).
23. Varga, L. : *Brachionus sessilis* n. sp., új kerekesféreg-faj a Balatonból. (Brachionus sessilis n. sp., a new Rotifer Species from Lake Balaton.) Tud. Akad. Tihanyi Biol. Kut. Évk. **20.** 217—223. (1951).
24. Varga, L. : Bátorliget Élővilága. Rotatoria. (The Fauna of Bátorliget. Rotatoria.) Budapest, 121—137 (1953).

25. WOYNÁROVICH, E.: Limnologiai tanulmányok a Horthy Miklós út melletti "Feneketlen-tón" (Limnological Studies in the pond "Feneketlen") Állattani Közlem. **35.** 13—39. (1938).
26. WOYNÁROVICH, E.: Néhány magyarországi víz kémiai sajátságáról. (About the Chemical Properties of some Hungarian Waters.) Magyar Biol. Kut. Munk. **13.** 302—315. (1941).
27. WISZNIEVSKI, J.: Über die Nomenklatur der *Cephalodella catellina*-ähnlichen Rotatorien-arten. Zool. Poloniae. **1.** 171—179. (1936).

КОЛОВРАТКИ (ROTATORIA) В ЗАСОЛЕННЫХ ВРЕМЕННЫХ ВОДОЕМАХ СЕЛА ФАРМОШ

ДЬ. КЕРТЕС

Резюме

Автором было проведено исследование фауны коловраток в засоленных временных водоемах Большой Венгерской низменности. В результате систематических сборов, проведенных в течение 2 лет, он собрал 31 вид или же разновидность планктоновых коловраток. Преобладающая часть видов была обнаружена в натриево-магниево-гидрокарбонатовой воде тростников. Гораздо меньшее количество видов было обнаружено в натриево-гидрокарбонатовой, сильно засоленной воде ям для изготовления самана. Летние пересыхания и зимние морозы сильно влияли на непрерывность и длительность вегетационного периода.

Была обнаружена новая разновидность: **Lepadella patella (Müller) var. maxima n. var.** и новая форма фауны коловраток: **Cephalodella catellina (Müller) f. maior Zawadowsky.**

Исследования показали, что обладающие крайне изменяющимися признаками периодичные засоленные водоемы требуют приспосабливаемости значительно большей степени от живущих в них микроорганизмов. Как периодичность, так и засоленный характер водоемов отражаются в сильной степени в составе фауны коловраток.

BIOZÖNOLOGISCHE UNTERSUCHUNGEN IM INSEKTEN-BESTAND DER WEIDEN- UND WIESENTYPEN DES HORTOBÁGY

Von

T. KOPPÁNY und ELISABETH S. WOLCSÁNSZKY

(Eingegangen am 18. Oktober 1955)

Einleitung

Im Kampfe gegen die Schädlinge sucht der Pflanzenschutz die biologischen und biozönotischen Kenntnisse und Abwehrmassnahmen in stets gesteigertem Masse anzuwenden. Das Erstarken dieser Richtung kommt in zahlreichen diesbezüglichen Aufsätzen und Vorträgen zum Ausdruck: JERMY (1954) »Chemische Bekämpfung oder biologische Bekämpfung«; SCHWENKE (1953) »Biozönotische Anschauung in der biologischen Bekämpfung der Schädlinge«; »Biozönotik und angewandte Entomologie«; SZELÉNYI (1954) »Die biozönotischen Wege des Pflanzenschutzes« usw. Doch auch die neueren Fachwerke über den Pflanzenschutz widmen der Behandlung dieser Frage eine gewaltige Seitenzahl (SCHTSCHEGOLEW 1951, UBRIZSY 1953).

Die landwirtschaftliche Produktion ruft Assoziationen von Lebewesen hervor, deren Entstehung in der Saat nicht verhindert werden kann, so dass danach zu trachten ist, diese sich ausbildenden Assoziationen in den Dienst der landwirtschaftlichen Ziele zu stellen (SZELÉNYI 1954). Zur Erforschung und zur planmässigen Gestaltung der Lebensgemeinschaften der landwirtschaftlich bebauten Gebiete müssen natürlich die Gesetzmässigkeiten des Aufbaues und der Veränderungen der Lebensgemeinschaften auch im allgemeinen geklärt werden. Der vorstehende Aufsatz bezweckt nun, uns diesen Zielen einen Schritt näher zu bringen.

Der zoologische Zweig der Biozönologie (die Zoozönologie) steht, obgleich er auf eine ziemlich ausgedehente Literatur zurückblickt, erst in den Anfängen seiner Entwicklung. Die Klärung der begrifflichen und methodischen Unklarheiten sowie die Koordination der Ansichten und Ergebnisse der verschiedenen Forscher hat jedoch schon begonnen. Das neueste, zeitgemässe Werk ist soeben in deutscher Sprache aus der Feder eines ungarischen Forschers erschienen (BALOGH, 1953).

Im nachstehenden stützen wir uns weitgehend auf dieses Werk und unterlassen natürlich die Erklärung jener biozönotischer Begriffe und Fachausdrücke, die in dem im vorerwähnten Werk beschriebenen Sinn gebraucht werden.

Beschreibung der Untersuchungsmethode, des Materials, der Aufnahmeorte, und die auf ihre Wahl bezüglichen Probleme

Die durchgeführten Untersuchungen verfolgten das Ziel, einesteils die Struktur der Biozönosen und andernteils die hierbei angewandten Methoden zu prüfen, und zwar in einer Weise, die auch für den biozönotischen Pflanzenschutz nützliche Kenntnisse vermittelt.

Bei der Zusammenstellung des Untersuchungsplanes wurden folgende Gesichtspunkte in Betracht gezogen :

1. Arbeits- und Zeitersparnis bei der Wahl des Aufnahmeverfahrens.
2. Die Bestimmung solcher Tiergruppen als Gegenstand der Untersuchung, die mit Hilfe der angewandten Methode gut sammelbar sind.
3. Die Wahl von ausgedehnten homogenen Typen von Pflanzenbeständen als Sammelorte.
4. Die Ansetzung der Aufnahmeperioden innerhalb von Zeitgrenzen die eine möglichst vollständige Erfassung der gewählten Insektengruppe so ermöglichen (z. B. allgemeine Flugzeit), dass die in den extremen Zeitpunkten erhaltenen Angaben noch vergleichbar sind.

Bei richtiger Anwendung dieser Gesichtspunkte liess sich hoffen, zu vergleichbaren, statistisch sicherer zu handhabenden Angaben zu gelangen. Dementsprechend wurden das quantitative Sammeln mit dem Kätscher, die Insektengruppen Heteroptera (Wanzen) und Auchenorrhyncha (Zikaden), einige grössere homogene Bestände der ausgedehntesten Weidentypen des Hortobágy und zeitlich die reichste Flugperiode der Wanzen und Zikaden, der Monat Juli gewählt.

Die Assoziationen der Tiere des Festlandes sind weit weniger bekannt als die der Pflanzen. Die Ursache dafür dürfte in den ausserordentlich grossen Schwierigkeiten der quantitativen Aufahmen der Tierwelt liegen (Balogh, 1953). Hieraus folgt, dass die Untersuchungsmöglichkeiten in der Zoozönologie gleichsam durch die Methode bestimmt werden, so dass deren Wahl das wichtigste Moment dieses Themenkreises bildet.

Bei dem auf der Flächeneinheit erfolgenden quantitativen Sammeln entkommt ein Teil der lebenden Tiere, werden sie hingegen vor dem Einsammeln mit Hilfe der Abdeckungsmethode vergiftet, so ist das Einsammeln der toten Tiere angesichts ihres oft äusserst kleinen Wuchses, ihrer mit der Umgebung verschmelzenden Färbung, eine noch schwierigere, zeitraubendere Arbeit, als das der sich bewegenden lebenden Tiere. Dies dürfte der Grund dafür sein, dass ein grosser Teil der auf Flächeneinheit sammelnden Forscher bloss ziemlich niedrige quantitative und qualitative Werte erhalten hat (Bealb, 1935). In Anbetracht der obigen Gründe wurde das Sammeln mit dem Insektennetz, das Kätschern — das auch von uns als Methode gewählt wurde — zu der am häufigsten angewandten Sammelmethode.

Zahlreiche Meinungen wurden für und gegen die Anwendbarkeit der Sammelmethode mit dem Kätscher in quantitativen Aufnahmen geäussert (KROGERUS, 1949), schliesslich versuchte man die Exaktheit der Methode mit Hilfe von statistischen Berechnungen auszuwerten (GRAY und TRELOAR 1933, BEALL 1935, SUBAWEWA 1930, KONTKANEN, 1950). Von einzelnen Forschern wurde sogar das Ergebnis der Anzahl der Kätscherschläge auf die Flächeneinheit berechnet.

Zum Sammeln der Tiere diente ein Leinwandnetz mit einer 30 cm breiten, runden Öffnung ; der auf dem 1 m langen Stiel angebrachte Sack verengert sich kegelförmig und endet in einer stumpf abgerundeten Spitze. Das Kätschern war die Aufgabe einer einzigen Person (T. KOPPÁNYI). Es wurden in ununterbrochener Folge 100 Schläge je Sammeleinheit ausgeführt wobei unterwegs immer auf die Gleichmässigkeit der Schritte und der Schläge geachtet wurde. Eine Sammeleinheit nahm im Durchschnitt einen 80 m langen und 2,5 m breiten Geländestreifen in Anspruch. Die Schläge waren genügend stark und rasch, um zu erreichen, dass sich auch die schnell fliegenden Insekte in der Spitze des Netzes anhäuften. Nach dem letzten Kätscherschlag fasste die die Aufnahme durchführende Person den Sack des Netzes etwas unter der Mitte und schnürte ihn dort zusammen. Dieser die Insekten enthaltende Teil wurde in ein grosses Sammelglas mit breiter Öffnung (mit ungefähr 1 Liter Rauminhalt) gesteckt, in das ein mit Essigäther benetzter Wattebausch eingebracht wurde. So wurde das Insektenmaterial getötet, ohne dass es selbst den Individuen der schnell fliegenden Arten gelungen wäre zu entfliehen. Während dieses Material betäubt bzw. getötet wurde, ging das Sammeln mit einem ebensolchen Netz weiter. Die getöteten Tiere wurden in einem Papiersack gelegt, auf dem vorher die Sammelangaben vermerkt wurden und die Säcke dann zugeklebt. Die Aufbewahrungsmethode in Papiersäcken hat sich ziemlich gut bewährt. Dieses Verfahren wurde vorsichtshalber gewählt, denn es konnte vorkommen, dass die eingesammelte, ziemlich grosse Insektenmenge selbst innerhalb einiger Tage nicht ausgelesen werden konnte ; in einem solchen Fall trocknete, dorrte das Material zwar aus, doch begann es nicht zu zerfallen, adsorbierte keine Feuchtigkeit, wie es in den Sammelgläsern der Fall gewesen wäre. Die Auslese des zu bearbeitenden Wanzen- und Zikadenmaterials erfolgte mit Hilfe eines binokularen Stereomikroskops, so dass auch die kleineren Larven nicht der Aufmerksamkeit entgehen konnten. Das Kätschern wurde nicht durch ins Netz gelangende Schnecken beeinträchtigt, da der Schneckenbestand des untersuchten Gebietes so dürftig war, dass überhaupt keine Schnecken angetroffen wurden.

Die von uns angewandte, aus 100 Kätscherschlägen bestehende Sammeleinheit lieferte auch laut der vorerwähnten einschlägigen Literatur vornehmlich für die Zikaden, aber auch für die Wanzen brauchbare Angaben. Gleicherweise benutzten auch KONTKANEN (1950) und nach ihm MARCHAND (1953) 100 Kätscherschläge als Sammeleinheit, doch war der Stiel des Netzes kürzer (60 cm),

und folglich waren auch die Schläge kleiner. KROGERUS (1949) arbeitete mit einem längeren Stiel (1,5 m) also auch mit grösseren Schlägen, er benutzte aber bloss eine Einheit von 50 Schlägen. In Ungarn wendete NEFEDOV (1939) eine grössere Anzahl von Kätscherschlägen (200) an, allerdings bei einer Insektengruppe, deren Untersuchung eine grössere Sammeleinheit erforderte.

In der Wanzen- und Zikadengruppe der untersuchten Insektenordnung wurden insgesamt 37,917 Imagines bzw. Larvenindividuen gezählt, diese Zahl dürfte ungefähr ein Drittel der Gesamtheit der eingesammelten Insektenmenge ausmachen. GRAY und TRELOAR, die ausgesprochen zur Bestimmung der Exaktheit der Methode eine grössere Menge eingesammelt hatten, zogen ihre Schlüsse aus insgesamt 3394 Individuen, die Menge sämtlicher Insektengruppen mit einbegriffen. Von diesen betrugen die Wanzen und Zikaden (auf Grund ihrer Tabelle) 1264 St. Die von uns gesammelte Wanzen- und Zikadenmenge beträgt also fast genau das Dreissigfache der obigen Zahl.

Diese Insektenmenge, die schon als ziemlich gross angesprochen werden kann, wurde qualitativ bestimmt und zwar bis auf Arten ; zugleich wurde auch die Individuenzahl der einzelnen Arten festgestellt. Bei Betrachtung dieser auch die Arten erfassenden quantitativen Tabellen stellt sich die Frage auf, ob es nicht lohnend wäre, nochmals die Exaktheit des quantitativen Sammelns mit dem Kätscher zu überprüfen. In den bisherigen derartigen Forschungsarbeiten (unter ihnen in der als Beispiel angeführten von GRAY und TRELOAR, sowie in der von BEALL) wurden nämlich viele Insektengruppen nicht bis auf Arten spezifiziert, sondern es wurde bloss mit ihren Gesamtwerten gearbetitet. Es scheint aber wahrscheinlich, dass sich die Gesamtmengen der Gruppen rascher einem gewissen Mittelwert nähern als die der einzelnen Arten. Eine Untersuchung dieser Frage und eine neuerliche statistische Auswertung der Methode würde jedoch über den Rahmen dieses Aufsatzes hinausgehen.

Mit der Umwertung der mit Hilfe des Kätscherns erhaltenen Werte auf die Flächeneinheiten können wir uns gleichfalls nicht eingehender befassen. Unsere Meinung ist, dass die Umrechnung auf die Flächeneinheit der durch das Kätschern erhaltenen Werte wegen des bedeutenden spezifischen Fehlers der Methode je nach der Lebensformgruppe, eventuell je nach der Art durchgeführt werden sollte. Die in dieser Richtung gemachten Feststellungen von BEALL und KROGERUS sind keineswegs befriedigend. Diese Forscher stellten nämlich (durch Abdecken mit Zylindern) zuerst mit Einzelfang die Menge der Insektenpopulation auf der Flächeneinheit fest und verglichen dann die auf diese Weise erhaltene Insektenmenge mit der durch Kätschern erhaltenen Gesamtinsektenmenge. Doch ist auch der Einzelfang mit einem gewissen spezifischen Fehler behaftet, der aber von anderer Natur ist als der spezifische Fehler des Kätscherns. Das Ergebnis der beiden, mit verschiedenen spezifischen Fehlern behafteten Methoden kann deshalb offenbar nicht ohne Korrektionen miteinander verglichen werden.

Werden die durch das Kätschern erhaltenen Werte auf die Flächeneinheit bezogen, so dürfte, unserer Meinung nach, die Wirklichkeit besser dann angenähert werden, wenn man auf demselben Gebiet, mit derselben Methode, innerhalb derselben Tageszeit das Sammeln mehrmals wiederholt. Aus der sich verringernden Menge des eingesammelten Materials der Sammelserien kann dann auf die warscheinlichen quantitativen Werte des Insektenbestandes des Gebietes gefolgert werden. Aus der so erhaltenen Summe lässt sich ausrechnen, wieviel Prozent des wirklichen quantitativen Wertes bei der ersten, bei der zweiten usw. Aufnahme mit dem Kätscher eingesammelt werden kann. Es ist aber zu betonen, dass solche Untersuchungen bloss mit entsprechenden Insektengruppen und auf entsprechenden Gebietstypen erfolgen können. Dem Wesen nach in ähnlicher Weise wurde von BALOGH (1938) der Genauigkeitsgrad der Auslese- und Salzungsmethoden untersucht.

Schliesslich sei noch erwähnt : wir sind uns über die Fehler der durch uns benutzten Methode des Sammelns mit dem Kätscher im klaren, es wurde jedoch getrachtet, die Aufnahmen so durchzuführen, dass die Fehlerzahlen gleich bleiben, so dass die Ergebnisse — bei einer gewissen Vorsicht — miteinander vergleichbar sein dürften.

Das Untersuchungsmaterial

Die Schwierigkeiten der biozönotischen Untersuchungen zwingen einen grossen Teil der Forscher, sich bloss mit gewissen Teilen der Biozönose zu befassen. Dies kann eine Assoziationsform von niedrigerem Kategiorienwert oder irgendeine Lebensformgruppe innerhalb einer Biozönose sein (BALOGH, 1953). Wir wählten als Untersuchungsmaterial die Gruppenbestände der zur Insektenordnung Rhynchota gehörigen Unterordnung Heteroptera (Wanzen) und der innerhalb der Unterordnung der Homoptera stehenden Auchenorrhyncha (Zikaden). Diese Gruppen verfügen sowohl vom methodischen als auch vom biozönotischen Gesichtspunkt aus über folgende günstige Eigenschaften (zum Teil nach MARCHAND) :

1. Der hauptsächliche Aufenthaltsort der Zikaden ist fast ausschliesslich die Vegetationsschicht (Krautschicht). Diese günstige Eigenschaft ist bei den Wanzen unglücklicherweise nur für die Artenbestände einiger Familien gültig.

2. Beide Gruppen weisen verhältnismässig hohe Individuendichte- und Konstanzwerte auf.

3. Beide Gruppen setzen sich aus weniger vorsichtigen und weniger lebhaften Arten zusammen.

4. Auch bei einer durch eine grössere Anzahl von Kätscherschlägen erhaltenen Sammeleinheit bleibt die Artenzugehörigkeit der Individuen erkennbar, und ihr grösster Teil lässt sich sogar bestimmen.

5. Ihr überwiegender Teil gehört zu der Lebensformgruppe der phytokol-polyphagen Pflanzensauger. Unter den Wanzen treten vier Räuberarten auf, doch auch die Individuen von mehreren anderen Arten wurden beim Saugen von Insektenleichen und bei gelegentlichem Rauben beobachtet. Es besteht also ein Übergang von den pflanzenfressenden zu den fleischfressenden Arten, weshalb die Wanzen als eine einzige Gruppe behandelt werden. Die Zikaden sind alle Pflanzensauger.

6. Die Larven führen zumeist eine den Imagines ähnliche Lebensweise; dieser Umstand und ihre hämimetabole Entwicklung erleichtern in einer Lebensgemeinschaft die Feststellung ihrer Artenzugehörigkeit.

Die Wahl des Untersuchungsgebietes

Die Biozönosen der Kulturgebiete werden jährlich oder noch öfters in kleinerem oder grösserem Ausmasse durch die Agrotechnik verändert, ja sogar vollständig umgestaltet. Die Biozönosen dieser Gebiete sind also in stetiger Veränderung bzw. in Aufbau oder Zerfall begriffen. Dies hat zur Folge, dass in diesen Lebensgemeinschaften die Arten der Anfangsassoziationen des neuen Typs und die zurückgebliebenen Arten der Assoziationen des vorhergehenden Typs zumeist räumlich gemischt anwesend sind. Es bilden sich auch Assoziationen zur Benutzung der in den Überresten der vorhergehenden Lebensgemeinschaften vorhandenen Stoff- und Energiemengen aus. Die Lebensgemeinschaften der Kulturgebiete sind also eigentlich Assoziationsgemische. Die Verhältnisse, die Eigenarten des Aufbaus der Assoziationen sind viel schwieriger in den durch die Agrotechnik rasch veränderten Lebensgemeinschaften zu erfassen als in den weniger verworrenen, ausgeglichenen, sich in ihrer Struktur bedeutend langsamer verändernden Lebensgemeinschaften. Diese Biozönosen (Wiesen-, Weiden-, Waldtypen usw.) bleiben nämlich hinsichtlich ihrer Struktur Jahre, Jahrzehnte, eventuell Jahrhunderte oder noch länger die Glieder desselben Lebensgemeinschaftstyps. Die Kenntnis der bei der Unterschung der stetigeren, über eine mehr ausgeglichene Struktur verfügenden Assoziationen leichter ermittelbaren Charakteristika und Gesetzmässigkeiten fördert, beschleunigt dagegen die Untersuchung der Agrozönosen der Kulturgebiete bzw. ihre den ökonomischen Gesichtspunkten entsprechende Umgestaltung.

Bei der Untersuchung der die Lebensgemeinschaften der Kulturgebiete bildenden Assoziationsgemische dürfte die entsprechendste Orientierungsmethode in einem Fortschreiten entlang der Nahrungsketten bestehen. Die Biozönosen der angebauten Gebiete sind weitgehend »offen«, die Nahrungsketten sind also in ihnen viel weniger verzweigt als in den natürlichen Biozönosen. Dieser gangbarste Weg der Untersuchung der Agrozönosen hat zur Folge, dass die Forscher dieser Gebiete die Lebensgemeinschaften vom Gesichtspunkt der Nahrungs-

ketten betrachten. Es ist warscheinlich, dass dieser Gesichtspunkt allein die Erfassung der Struktur und der Gesetzmässigkeiten der Lebensgemeinschaften nicht in einem solchen Ausmasse gestattet, wie es der biozönotische Pflanzenschutz erfordert.

Die abiotischen und biotischen Verhältnisse des Hortobágy

Die Alkalisteppe Hortobágy liegt nach der Klimaeinteilung von KÖPPEN in der Zone Dbfx (RÉTHY, 1938), während nach dem System von THORNTHWAITE das Zeichen CC'db auf ihr Klima hinweist (BERÉNYI, 1943). Auf Grund der Forschungen ist es heute schon als erwiesen zu betrachten, dass auch dieses Gebiet in die Wald-Steppenzone gehört ; die edaphischen Faktoren haben also eine bedeutendere Rolle in der Ausbildung der Physionomie seiner Lebenwesen gespielt.

Auf dem Untersuchungsgebiet kamen — auf Grund der Bodentypenkarte des Gebiets jenseits der Theiss (zusammengestellt 1953 von P. STEFANOVITS, L. SZÜCS, GY. KLÉH, FRAU L. SZEBÉNYI) — folgende Bodentypen vor :

Auf den Gebieten Halastó, Gyökérkút, und Kónya wechselt kalkarmer alkalischer Lehm mit kalkigem sodahaltigem alkalischem Lehm. Auf dem Gebiet Máta wechselt hingegen der ausgelaugte alkalische Lehm mit dem kalkarmen alkalischem Lehm.

Hinsichtlich der Vegetantionsverhältnisse der Gegend sei auf die zusammenfassenden Werke von R. SOÓ hingewiesen, in denen er die Beschreibung der Pflanezengesellschaften des Hortobágy und die der Alkaligebiete Ungarns veröffentlicht.

Über die zoologischen Verhältnisse des Hortobágy sind nur wenig in Einzelheiten eingehende Abhandlungen erschienen, ihre Aufzählung findet sich in der Arbeit von B. NAGY (1944).

Die untersuchten Bestände und die Untersuchungsverhältnisse*

I. Gebiet

Agrostideto-Alopecuretum pratensis Soó. Hortobágy-Fischteich. 30. VII. 1954.

Als Mähwiese benutztes feuchtes alkalisches Flachland in einer Ausbreitung von einigen Hektaren, die tiefer gelegenen Teile sind mit Wasser bedeckt.

* Bei der Untersuchung der Vegetation konnten nur die in noch erkennbarem Zustand befindlichen Pflanzen in Betracht gezogen werden.

Zu Untersuchungszwecken wurde der äussere, verhältnismässig breite, homogene Streifen benutzt. Zum Zeitpunkt der Untersuchung waren die Zusammensetzung und der Deckungsgrad der Vegetation wie folgt: *Alopecurus pratensis* 50%, *Agrostis alba* 25%, *Heleocharis palustris* 5—10%, *Beckmannia eruciformis* 4%, *Juncus compressus* 4%, *Juncus atratus* 1—2%, *Lythrum virgatum* 1—2%, *Inula britannica* 1%, *Rumex stenophyllus* 1%, *Galium verum* unter 1%. Die Deckung ist fast vollständig. Die Höhe der Vegetation betrug im Durchschnitt 50 cm. Das Kätschern erfolgte in windstillem Wetter bei starkem Sonnenschein, von vormittags 10 bis 14 Uhr. Es wurde das Material von 4 × 100 Kätscherschlägen eingesammelt.

II. Gebiet

Agrostideto-Beckmannietum (Rapcs.) Soó. Hortobágy-Gyökérkút (Kecskéspuszta) 27. VII. 1954.

Das Sammeln erfolgte neben dem Arkuskanal in mehreren kleineren natürlichen alkalischen Vertiefungen. Um die Vertiefungen eine mit einer Achilleeto-Festucetum-Assoziation bedeckte Weide. Zusammensetzung und Deckungsgrad der Vegetation: *Agrostis alba* 30%, *Heleocharis palustris* 15%, *Alopecurus pratensis* 25%, *Beckmannia eruciformis* 20%, *Veronica scutellata* 5%, *Juncus atratus* 2%, *Inula britannica* 1%, *Rumex stenophyllus* 1%, *Mentha pulegium* 1%. Die Deckung war beinahe vollständig, die Höhe der Vegetation betrug 50 cm. Die Aufnahme erfolgte in windstillem Wetter, bei starkem Sonnenschein, nachmittags von 14,30 bis 16 Uhr. Es wurde das Material von 4 × 100 Kätscherschlägen eingesammelt.

III. Gebiet

Agrostideto-Beckmannietum (Rapcs.) Soó. Hortobágy-Máta 27. VII. 1954.

Alkalisches Flachland in einer Ausdehnung von einigen Hektaren, umgeben von einer mit Achilleeto- und Artimisieto-Festucetum-Assoziation abwechselnden Weide. Vegetation und Deckungsgrad: *Beckmannia eruciformis* 40—50%, *Lysimachia nummularia* 20%, *Inula britannica* 8%, *Heleocharis palustris* 8%, *Agrostis alba* 5—10%, *Alopecurus pratensis* 5%, *Mentha pulegium* 1%, *Lythrum virgatum* weniger als 1%. Die Untersuchungen erfolgten vormittags von 9,30 bis 11 Uhr, in sonnigem Wetter, bei einem sehr leichten Wind. Es wurde das Material von 3 × 100 Kätscherschlägen eingesammelt.

IV. Gebiet

Agrostideto-Beckmannietum (Rapcs.) Soó. Hortobágy-Máta 25. VII. 1954.

Alkalisches Flachland, entwässerte Weide in einer Ausdehnung von einigen Hektaren. Um die Weide herum Achilleeto- und Artemisiato-Festucetum-Assoziationen. Vegetation und Deckungsgrad: *Agrostis alba* 60%, *Beckmannia*

eruciformis 8%, *Alopecurus pratensis* 4%, *Inula britannica* 8%, *Lotus corniculatus* 8%, *Mentha pulegium* 5%, *Lysimachia nummularia* 5%, *Matricaria inodora* 2%, *Carex sp.* 2%, *Plantago major* 1%, *Rorippa silvestris* 1% ; unter 1% : *Rumex stenophyllus*, *Artemisia pontica*, *Artemisia monogyna*, *Lythrum virgatum*. Das Kätschern erfolgte in leicht windigem Wetter, bei starkem Sonnenschein, von 10,30 bis 13, 30 Uhr. Es wurde das Material von 6 × 100 Kätscherschlägen eingesammelt.

V. Gebiet

Achileeto-Festucetum pseudovinae Soó. Hortobágy-Máta 21. VII. 1954. Weniger beweidetes Gebiet. Vegetation und Deckungsgrad : *Achillea setacea* und *Achillea millefolium* ssp. *collina* 25—30%, *Festuca pseudovina* 25—30%, *Potentilla reptans* 5—10%, *Ononis spinosa* 1—2%, *Plantago lanceolata* 5%, *Gypsophila muralis* 2%, *Galium verum* 1%, *Inula britannica* 1%, *Euphorbia* sp. 0,5%, *Centaurea pannonica* 1%, *Artemisia pontica* 0,5%. Die mittlere Höhe der Vegetation betrug 30 cm. Das Sammeln erfolgte in windstillem Wetter vormittags zwischen 9,30 und 12 Uhr. Es wurde das Material von 4 × 100 Kätscherschlägen eingesammelt.

VI. Gebiet

Achilleeto-Festucetum pseudovinae Soó. Hortobágy-Kónya 9. VII. 1954.

Trockene alkalische Weide auf einem Erdrücken in einer Ausdehnung von einigen Hektaren. Kahl abgeweidetes Gebiet, bloss etwa 70 bis 80% des Bodens war mit Vegetation bedeckt. Vegetation und Deckungsgrad : *Achillea setacea* und *collina* 30—40%, *Festuca pseudovina* 5—10%, *Carex stenophylla* 5—10%, *Gypsophila muralis* 5%, *Lotus corniculatus* 1%, *Trifolium* sp. 1%. Das Sammeln erfolgte vormittags zwischen 11 und 14 Uhr, in sonnigem, windstillem Wetter. Es wurde das Material von 4 × 100 Kätscherschlägen eingesammelt.

VII. Gebiet

Artemisieto-Festucetum pseudovinae Soó. Hortobágy-Máta 23. und 27. VII. 1954.

Ein als Pferdeweide benutztes durch sog. »szikfok« (kleine alkalische Bodenerhebungen) unterbrochenes Gebiet. Diese Pflanzenassoziation hat sich auf den Rändern der kleinen Bänke, auf 5 bis 6 m breiten gewundenen Streifen ausgebildet. Der Streifen war durch das Achilleeto-Festucetum und gegen die kleinen alkalischen Bodenerhebungen zu durch *Puccinellia limosa*-Bestände begrenzt. Die Sammelfläche war zu etwa 90% mit Pflanzen bedeckt. Die Aufnahmen wurden in zwei nicht vollständig übereinstimmenden Beständen durchgeführt, wobei der Wert der dominanten Pflanzenarten auch im Prozentsatz übereinstimmte. Das Insektenmaterial der beiden Gebiete wurde, um konstantere Werte zu erhalten, in der zusammenfassenden Tabelle in eine einzige Auf-

nahmegruppe zusammengezogen. Typ A. : *Festuca pseudovina* 50%, *Artemisia monogyna* 30%, *Achillea setacea* 2%, *Atriplex litorale* 4%, *Gypsophila muralis* 2%. Das Sammeln erfolgte zwischen 13 und 14 Uhr. Typ B. : *Festuca pseudovina* 50%, *Artemisia monogyna* 30%, *Achillea setacea* 2%, *Atriplex litorale* 4%, *Gypsophila muralis* 2%. Das Sammeln erfolgte zwischen 13 und 14 Uhr. Typ B. : *Festuca pseudovina* 50%, *Artemisia monogyna* 30%, *Gypsophila muralis* 6%, unter 1%: *Inula britannica, Scorzonera cana* und *Statice gmelini.* Das Sammeln erfolgte vormittags zwischen 10 und 10,30 Uhr. In dem Untertyp beider Bestände wurde das Material von 2 × 100 Kätscherschlägen aufgenommen.

VIII. Gebiet

Artemisieto-Festucetum pseudovinae Soó. Hortobágy-Kónya 6. VII. 1954.

Abgenagte, ausgetrocknete Schafweide von grosser Ausdehnung, ihr Bestand ist von »szikfok« unterbrochen, die mit Camphorosma bedeckt sind. Der Deckungsgrad der Vegetation betrug 70 bis 80% in folgender Verteilung : *Artemisia monogyna* 20—30%, *Festuca pseudovina* 20 bis 30%, *Gypsophila muralis* 5—10%, Bryophita, sp. 5—10%, *Carex stenophylla* 5%, *Polygonum aviculare* 2%, *Atriplex litoralis* 1%, *Scorzonera cana* 1%, *Trifolium* sp. 1%, und schliesslich *Plantago maritima* und *Lotus corniculatus* mit weniger als 1%. Das Sammeln erfolgte vormittags zwischen 10 und 13 Uhr bei windstillem, stark sonnigem Wetter. Auf dem Gebiet wurde das Material von insgesamt 9 × 100 Kätscherschlägen aufgearbeitet.

Vergleich der untersuchten Bestände

I. Auswertung der Art- und Abundanzidentitätstabellen (Tabellen I—IV)

A) Die Zusammenstellung der Tabellen erfolgte auf nachstehende Weise. Für jedes Bestandespaar wurde die Artidentitätszahl berechnet (durch diese wird ausgedrückt, wieviel Prozent der im Bestandespaar vorkommenden Gesamtartenzahl die gemeinsamen Arten ausmachen. (Balogh 1953). Die derart erhaltenen Zahlen wurden in den beiliegenden Artidentitätstabellen der Grösse nach geordnet. Ähnlich dem Vorstehenden wurden auch die Abundanzidentitätszahlen der Bestandespaare berechnet und geordnet. Diese Zahlen ergeben jenen Prozentsatz der Gesamtindividuenzahl beider Bestände, der durch die zusammengesetzten Abundanzwerte der gemeinsamen Arten gebildet wird.

B) Aus den Tabellen wurden die nachstehenden Schlüsse gezogen :

1. Die Insektenassoziationen der Heteroptera und Auchenorrhyncha bilden entsprechend den Pflanzenassoziationen der untersuchten Standorte (Soó, 1953) zwei Gruppen und zwar je eine hydrophile und eine xerophile Serie. Diese

Gruppenbildungen liefern einen schlagenden Beweis dafür, dass sich gewisse Tierassoziationen mit gewissen Pflanzenassoziationen decken.

2. Bei den Heteropteren kommen in der Artidentitätstabelle verschiedene Fehler vor. Dies steht wahrscheinlich damit in Verbindung, dass sich die Individuen dieser Arten in der Nähe der Bodenoberfläche aufhalten und dadurch nur »zufällig« in das Netz gelangen. Diese verzerren dann die Verhältnisse der Artidentität in grösserem Ausmass als die der Abundanzidentität, da die Artenzahl stets nur ein Bruchteil der Individuenzahl ist.

3. Am auffallendsten ist die Gruppenbildung in der Artidentitätstabelle der Zikaden. Die Ursache dafür ist, dass sich die Individuen der Arten des Zikadenbestandes zum grossen Teil in jener Pflanzenschicht aufhalten, in der sie mit Hilfe der angewandten Methode vollständiger eingesammelt werden können als die Wanzen.

4. Die Abundanzidentitätstabelle der Zikaden gibt im Vergleich zur Artidentitätstabelle ein verwirrtes Bild. Der offenbare Grund dafür ist, dass sich die qualitative Zusammensetzung schon durch weniger Untersuchungen feststellen lässt als die quantitative, so dass man zu exakteren qualitativen Werten gelangt.

In der Tabelle stören bei der feineren Gliederung der Bestände innerhalb der einzelnen Bestandesgruppen die Aufnahme- und Rechenfehler in gesteigertem Masse. Dies weist darauf hin, dass die Bestände auf Grund der grösseren Unterschiede wohl in zwei Gruppen gezogen werden könnten, dass aber zu ihrer feineren Gliederung noch weitere Untersuchungen notwendig sind.

C) In Verbindung mit der Auswertung soll noch folgendes bemerkt werden :

1. Die Artidentitätszahl ist verschieden, je nachdem, mit welcher Exaktheit die qualitative Liste festgestellt wird. Die konstanten Arten, die zumeist gemeinsam sind, werden schneller eingesammelt als die differenziellen Arten, die in der Regel weniger konstant sind. Die Artidentitätszahl der kleinen oder der weniger exakt untersuchten Bestände ist also höher als es wahrscheinlich ist.

Der Genauigkeitsgrad der Sammlung ist in den meisten Fällen nicht bekannt, so dass der Genauigkeitswert dieser Zahl ziemlich labil ist.

2. In der Abundanzidentitätstabelle ist der Abstand zwischen den extremen Werten grösser, infolge dessen ist der Grad der Übereinstimmung bzw. Abweichung mit Hilfe dieser Zahlen schärfer zu sehen ; dagegen können die quantitativen Angaben von der erforderlichen Exaktheit nur durch eine viel grössere Arbeit erreicht werden als die qualitativen von ähnlicher Exaktheit.

3. Bei der Abundanzidentitätszahl verschwinden neben den Abundanzwerten der Individuen der konstanten-dominanten Arten die durch die inkonstanten Arten mit unbedeutender Individuenzahl verursachten Fehler, so dass die Verzerrung der Identitätszahlen geringer ist.

4. Die sich aus der Ungenauigkeit der quantitativen Angaben ergebenden

Fehler stören die Tabellen in einer anderen Richtung als die durch die inkonstanten oder akzidentellen Arten verursachten Fehler. Aus diesem Grunde ergänzen sich die Art- und Abundanzidentitätstabellen bei der gruppenweise erfolgenden Auswertung in nützlicher Weise.

II. Die Auswertung der zusammenfassenden Tabellen (Tabellen V, VI)

Die 8 Bestände wurden auf Grund der bei der Zusammenstellung der Art- und Abundanzidentitätstabellen beobachteten Ähnlichkeiten geordnet. Diese Reihenfolge zeigt eine weitgehende Korrelation mit den Feuchtigkeitsverhältnissen der Standorte der einzelnen Assoziationen. Standort I war sichtlich der feuchteste und Standort VIII der trockenste. Unter den Standorten von *Agrostis alba* schienen die Feuchtigkeitsverhältnisse auf Standort IV (entwässertes Flachland) am günstigsten und unter denen von *Festuca pseudovina* auf Standort V (Alkaliweide II. Bonität von verhältnismässig besserer Qualität). Zwischen den Standorten I—IV und V—VIII unterschieden sich aber die Feuchtigkeitsverhältnisse nicht so scharf, dass ihre Reihenfolge hätte exakt festgestellt werden können.

In der zusammenfassenden Tabelle werden die Mittelwerte der ausführlichen Tabellen der einzelnen Bestände gebracht. Ein Vergleich der Konstanzwerte schien schwierig, da sie von Sammeleinheiten von verschiedener Zahl erzielt wurden (3—9 Sammeleinheiten). Aus diesem Grunde wurden die Konstanzwerte der in der Sammeleinheit des betreffenden Bestandes nur einmal vorkommenden Art mit dem Zeichen C, die der zweimal vorkommenden mit dem Zeichen B und der dreimal oder öfter vorkommenden mit dem Zeichen A versehen.

Die Artenliste wurde in der Weise geordnet, dass sie mit den im ersten Bestand vorkommenden Arten beginnt und mit den im letzten Bestand vorkommenden abgeschlossen wird.

Im Laufe der Aufnahmen wurden 54 Wanzenarten mit 3319 Individuen (Tabelle V) und 37 Zikadenarten mit 34 598 Individuen (Tabelle VI) eingesammelt. Insgesamt also 91 Arten und 37 917 Individuen.

Die Reihenfolge der Art- und Individuenabundanz der einzelnen Bestände wird in der nachfolgenden Tabelle veransschaulicht :

Wanzen

	Arten-abundanz	V. 18,50	IV. 11,35	VII. 7,35	I. 6,60	VI. 6,25	VIII. 4,66	III. 3,66	II. 3,50
Imago	Individuen-abundanz	V. 173,00	IV. 125,83	VII. 91,00	III. 46,00	VIII. 41,77	I. 24,20	VI. 21,25	II. 7,00
	Arten-abundanz	IV. 8,60	III. 3,33	II. 2,75	I. 2,60	VI. 2,25	VIII. 1,77	V. 1,50	VII. 1,25
Larve	Individuen-abundanz	IV. 77,0	I. 21,20	III. 13,33	VIII. 7,66	VI. 6,00	VII. 5,50	II. 5,00	V. 2,75

Zikaden

Imago	Arten-	I.	V.	IV.	III.	VII.	II.	VI.	VIII.
	abundanz	14,40	12,75	12,50	9,66	8,50	8,50	6,75	6,33
	Individuen-	VIII.	VII.	I.	III.	V.	IV.	VI.	II.
	abundanz	1747,22	667,25	646,00	645,66	344,75	342,16	211,75	132,75
Larve	Arten-	IV.	III.	II.	I.	VIII.	VII.	V.	VI.
	abundanz	4,60	4,0	3,50	3,40	2,11	2,00	1,50	0,50
	Individuen-	III.	I.	II.	IV.	VIII.	VII.	V.	VI.
	abundanz	713,00	462,40	191,75	126,66	27,44	27,00	9,00	1,25

In Verbindung mit dem Grad der Artenabundanz muss bemerkt werden, dass diese mit der Zahl der Aufnahmeeinheiten zunimmt, so dass im Interesse der Vergleichbarkeit dieser Zahlen die durchschnittlichen Artenzahlen der einzelnen Bestände angegeben werden.

Aus den Tabellen ist ersichtlich, dass die Arten- und Individuenabundanz der Larven in den hygrophilen Assoziationen grösser ist als in den xerophilen. Noch auffallender ist dieses Verhältnis in Prozenten der Individuenzahl.

In den Standorten I—IV sind 37,83% sämtlicher Wanzenindividuen Larven
„ „ „ V—VIII „ 7,67% „ „ „
„ „ „ I—IV „ 42,23% sämtlicher Zikadenindividuen Larven
„ „ „ V—VIII „ 2,01% „ „ „
„ „ „ I—IV „ 41,75% sämtlicher Wanzen- und Zikadenindividuen Larven
„ „ „ V—VIII „ 2,42% „ „ „ „

Die Ursache für diesen Umstand ist wahrscheinlich darin zu suchen, dass die alkalischen, feuchten Standorte (*Agrostis-Alopecurus* und *Agrostis-Beckmannia*) im Frühjahr eine längere Zeit unter Wasser stehen und die Umweltfaktoren selektierend auf die Artenzusammenstellung der Assoziationen, sowie auf die Entwicklung der Individuen wirken.

III. Die für die untersuchten Bestände charakteristischen Arten und Artengruppen

In dem beschreibenden und systematisierenden Zweig der Biozönologie werden die einzelnen Lebensgemeinschaften vornehmlich durch die treuen, konstanten und individuenreichen Arten charakterisiert. Da der Grad der Exaktheit der Untersuchungen quntitativ und qualitativ nicht bekannt ist, erschien es richtiger, die auf die Konstanz bezüglichen Charakteristika in den Vordergrund zu stellen. Unserer Meinung nach dürfte nämlich die Anwesenheit oder die Abwesenheit der konstanten Arten (d. h. der Treuegrad der konstanten Arten) am exaktesten festgestellt werden können.

Werden gewisse untersuchte Bestandesgruppen in bezug auf Konstanz, Treue und Individuenzahl verglichen, so sind die nachstehenden Arten hervorzuheben :

In hygrophilen Assoziationen (Agrostideto-Alopecuretum und Agrostideto-Beckmannietum) :

Heteroptera :

Notostira erratica	Fast konstante, treue Art mit kleiner Individuenzahl.
Stenodema calcaratum	Konstant, nicht vollständig treu, mit einer mittleren Individuenzahl.
Trigonotylus ruficornis	Absolut konstant, nicht treu, ihre Individuenzahl ist jedoch in den hygrophilen Assoziationen bedeutend grösser als in den xerophilen.
Salduca opacula	Nicht konstant, doch standortstreu in feuchten Biotopen, Bewohner der ausgeprägt feuchten Orte, der Ufer.

Auchenorrhynchen :

Zygnidia scutellaris, *Dicraneura flavipennis*, *Eurypteryx stachydearum*	Absolut oder fast konstante treue Arten, mit einer kleinen mittleren Individuenzahl
Cicadella viridis	
Liburnia obscurella, *Liburnia marginata*, *Liburnia flaveola*	Absolut konstante nicht vollständig treue Arten, ihre Individuenzahl kann von niedrig bis höher als mittelmässig schwanken.
Limotettix striola	Absolut konstante, beinahe vollständig treue Art mit sehr grosser Individuenzahl.
Cicadula sexnotata ssp.	Absolut konstant, nicht treu, Individuenzahl in der hygrophilen Assoziationen jedoch bedeutend höher als in den xerophilen.

Auffallend ist der Artenreichtum der Familie Delphacidae in den hygrophilen Assoziationen gegenüber den xerophilen.

In den xerophilen Assoziationen (Achilleeto-Festucetum und Artemisieto-Festucetum) :

Heteropteren :

Camptobrochis punctulatus	Beinahe konstant, treu mit kleiner und mittlerer Individuenzahl.
Megalocoleus pilosus, *Brachycarenus tigrinus*	Weniger konstante, treue Arten mit kleiner und mittlerer Individuenzahl.
Chlamydatus pullus	Absolut konstante, fast treue Art mit mittlerer und hoher Individuenzahl.
Megalocoleus ochroleucus, *Nysius punctipennis*	Beinahe konstante, treue Arten mit kleiner und mittlerer Individuenzahl, charakteristisch für das Achilleeto-Festucetum.
Henestaris halophilus	Ziemlich konstante, treue Art mit kleiner Individuenzahl in den Artemisieto-Festucetum-Beständen bei Kónya. Charakteristische Wanzenart der Alkaliböden.

Auchenorrhynchen :

Chlorita prasina	Absolut konstante, treue, im Artemisieto-Festucetum mit einer mächtigen Individuenzahl anwesende Art.
Chlorita viridula?	Absolut konstante Art im Achilleeto-Festucetum, scheint bloss wegen ihrer »herumirrenden« zerstreuten Individuen weniger treu, dürfte über eine hohe Individuenzahl verfügen. *Vikariiert* mit der vorhergehenden Art.
Doratura exilis	Absolut konstant, treu, stellenweise (hauptsächlich in den Artemisietum-Beständen) und in dem kahl abgeweideten Achilleeto mit einer hohen Individuenzahl vertreten.
Doratura homophylla	Fast absolut konstante, nicht vollständig treue Art, da sie auch in dem weniger feuchten V. Bestand anwesend war. Besitzt eine kleine und mittlere Individuenzahl, vikariiert insofern einigermassen mit der vorherigen Art, als *D. homophylla* weniger xerophil ist: so dass ihre Individuenzahl in den Achilleeto-Festucetum-Beständen grösser ist.
Euscelis handlirschi *Daltocephalus striatus* ssp. *(ornaticeps)*	Konstante Arten in den Artemisieto-Festucetum-Beständen, dort treu, mit einer von niedrig bis mittel schwankenden Individuenzahl.

Die hervorgehobenen charakteristischen Arten der xerophilen Assoziationsgruppe, ihr vikariierender Individuenreichtum weisen ebenfalls darauf hin, dass sich die Ausdehnung der Tierassoziationenbestände mit der der Pflanzenassoziationen deckt.

IV. *Auf die Korrelation bezügliche Beobachtungen*

Obwohl die biozönotische Literatur neuerlich immer mehr die Wichtigkeit der Korrelationsuntersuchungen betont, finden sich solche Berechnungen dennoch nur selten. Einzelne Forscher begnügen sich damit, die Gruppen der gemeinsam vorkommenden Arten als Korrelationsgruppen zu bezeichnen und wünschen mit einer solchen Gruppierung zur Charakterisierung der Lebensgemeinschaften beizutragen. Falls man überhaupt Korrelationsberechnungen begegnet, so erfolgen diese zwischen den Beständen der in der Abwicklung des Stoffumsatzes einander übergeordneten oder einander untergeordneten Arten (Beutetiere und die sich von ihnen ernährenden Raubtiere oder Parasiten). Die in der vorliegenden Arbeit untersuchten Gruppen spielen in der Abwicklung des Stoffumsatzes eine beigeordnete Rolle.

Uns interessierte vor allem das Verhältnis des Arten- und Individuenreichtums zwischen und innerhalb der einzelnen Gruppen. Ausserdem wurde von uns auch untersucht, ob sich die diese Beziehungen ausdrückenden Zahlen je nach den Assoziationstypen ändern, so dass die Korrelationswerte für beide Gruppen (hygrophile und xerophile Bestandesgruppen) gesondert ausgerechnet wurden. Die Berechnungen erfolgten nicht auf Grund der Mittelwerte der zusammenfassenden Tabellen, sondern an Hand der Angaben der Sammeleinheiten. Auf diese Weise standen uns um das Korrelationsverhältnis zu bestimmen

nicht 8, sondern 39 Fälle zur Verfügung, von denen 18 auf die hygrophile und 21 auf die xerophile Gesellschaftsgruppe entfallen.

Die Berechnungen wurden mit der von Universitätsdozent B. GYIMES empfohlenen, nachstehenden Formel ausgeführt.

$$Y = \frac{\sum_{i=1}^{n} x_{ix} y_i - \frac{1}{n}\left(\sum_{i=1}^{n} x_i \sum_{i=1}^{n} y_i\right)}{\sqrt{\left[\sum_{i=1}^{n} x_i^2 - \frac{1}{n}\left(\sum_{i=1}^{n} xi\right)^2\right]\left[\sum_{i=1}^{n} y_i^2 - \frac{1}{n}\left(\sum_{i=1}^{n} y_i\right)^2\right]}}$$

	Imago	Imago	Imago	Imago + Larve
	Hygrophile	Xerophile	Hygr. + Xeroph.	Hygr. + Xeroph.
	Assoziationsgruppe			
Art- und Individuenzahl der Wanzen	+0,9119	+0,8362	+0,8256	+0,7659
Art- und Individuenzahl der Zikaden	+0,5049	−0,4461	−0,3902	−0,2320
Artenzahl der Wanzen und Zikaden	+0,2886	+0,7974	+0,4370	+0,3606
Individuenzahl der Wanzen und Zikaden........................	−0,939	−0,0750	−0,0197	−0,1090

Im Zusammenhang mit den obigen Zahlen ist folgendes zu bemerken :

1. Die Korrelation zwischen den Arten- und Individuenzahlen der Wanzen ergab ziemlich hohe positive Werte. In der Erzielung dieser hohen Werte dürfte folgendes eine Rolle spielen : in den 39 Sammeleinheiten wurden 2557 Imagines eingesammelt. Die Summe der Artenzahl der Sammeleinheiten beträgt 296, d. h. jede Art ist in den einzelnen Sammeleinheiten durchschnittlich mit 8,5 Individuen vertreten. Diese Durchschnittszahl ist jedoch falsch, da ein bedeutender Prozentsatz der Individuenzahl von einigen individuenreichen Arten gebildet wird. Auf diese Weise ist der grössere Teil der Arten fallweise bloss durch 1—2 Individuen vertreten. Dieser Umstand trägt weitgehend dazu bei, dass die Zunahme der Artenzahl eine engere Übereinstimmung mit der Zunahme der Individuenzahl zeigt. Darum liefern unsere Sammlungen nur verhältnismässig dürftige Angaben zur Feststellung der Korrelation zwischen den Arten- und Individuenzahlen der Wanzen.

2. Die Korrelation zwischen der Arten- und Individuenzahlen der Zikaden lieferte bereits nur mittlere Werte. Von den Zikadenimagines wurde eine grössere Menge eingesammelt, nämlich 28 371 Individuen. Das ist also beinahe das Zwölffache der eingesammelten Wanzenimagines. Die Summe der in den Sammeleinheiten vorkommenden Arten beträgt 379, also kaum 1 ¼mal mehr als die der Wanzen. Bei den Zikaden kommt es seltener vor, dass eine Art in einer Sammeleinheit bloss durch ein einziges Exemplar vertreten ist. Es ist also wahrscheinlich, dass hier die Korrelationszahl ein getreueres Bild gibt.

3. Die Korrelationszahl der gemeinsamen Werte der Imagines und Larven gleicht den bei den Imagines allein erhaltenen Zahlen. Diese Ähnlichkeit wird dadurch gefördert, dass in diesen Insektengruppen die Larven meistenteils eine ähnliche Lebensweise wie die Imagines führen.

4. Bei den Zikaden lässt sich feststellen, dass der Korrelationswert zwischen der Arten- und Individuenzahl bei dem einen Standortstyp eine fast entgegengesetzte Richtung und einen entgegengesetzten Wert aufweisen kann als im anderen. Es ist also selbst die Richtung des Korrelationswertes der Tiergruppen (Insektengruppen) nicht von den Assoziationstypen unabhängig. In den hygrophilen Serien erhalten wir mittelmässig positive und in den xerophilen Serien mittelmässig negative Werte. Der Unterschied in den Korrelationswerten der verschiedenen Assoziationen lässt sich folgendermassen erklären :

a) In der Natur kommt es nur in den seltensten Fällen vor, dass zwei Arten denselben Wirkungskreis ausfüllen (Dahl, 1923). Infolgedessen weisen die unterschiedlich zusammengesetzten Artenkomplexe auf verschiedene Wirkungskomplexe hin und somit sind auch die Korrelationsverhältnisse der einen anderen Wirkungskreis ausfüllenden Artengruppen verschieden. Aus diesem Grunde erscheint es angezeigt, die Korralationsverhältnisse jeder einzelnen Bestandesgruppe gesondert festzustellen.

b) In einer anderen Assoziation kann sich auch der Wirkungskreis der einzelnen Arten verändern.

Es wäre interessant, die Korrelationsverhältnisse auch innerhalb der einzelnen Insektengruppen zu untersuchen. Falls man nämlich die Korrelationszahlen der Individuenmenge der einzelnen Artenpaare ähnlich wie bei der Art- und Abundanzidentitätstabellen ordnete, könnte die Vereinigung der Arten in Gruppen wahrscheinlich exakter festgestellt werden.

Hinweise auf den Pflanzenschutz

Die Abschätzung, ja sogar die Wahrnehmung der Insektenschäden ist in den natürlichen Pflanzengesellschaften viel schwieriger als in den Saaten. Hier kann der Platz der infolge der Schädlinge in der Deckung zurückgebliebenen Pflanzen durch ihre Nachbarn ausgefüllt werden, so dass Lücken, kahle Flecke in der Vegetation viel seltener vorkommen. Ein Schädling aber, der die Individuen sämtlicher Pflanzenarten der Assoziation im gleichen Ausmasse schädigen würde, ist äusserst selten. Die durch die von uns untersuchten Rhynchoten verursachte Schädigung ist aber noch schwerer zu erfassen.

Von den untersuchten Arten können vom Gesichtspunkt der Weiden- und Wiesenwirtschaft die auf den Grasarten lebenden einen gewissen Schaden verursachen. Auf Grund ihrer Individuenzahl können in der hygrophilen Bestandesgruppe (*Trigonotylus ruficornis*, *Cicadula sexnotata* ssp., *Deltocephalus striatus*,

hingegen in der xerophilen Bestandesgruppe *Doratura exilis*, *Deltocephalus striatus* sp., *D. striat.* ssp. (*ornaticeps*) als Schadinsekte bezeichnet werden. Die Arten *Chlorita prasina*, *Chl. viridula*, *Oliarus quinquecostatus* sind, obgleich ihre Individuenzahl gross ist, vom wirtschaftlichen Gesichtspunkt nicht als Schädlinge zu betrachten, da die Individuen dieser Arten auf den von den Haustieren nicht bevorzugten Pflanzen *Artemisia* bzw. *Achillea* leben.

Die als Schadinsekte der Äcker und Gärten bekannten Arten wurden nach Sorauer (1932) mit einem Stern und jene Arten, die auch in Ungarn bedeutende Schäden verursachen, mit einem Doppelstern versehen. Aus der Tabelle ist ersichtlich, welche Mengen- und Konstanzwerte die einzelnen Arten in den einzelnen untersuchten Bestände haben.

In der Tabelle ist hauptsächlich die hohe Individuenzahl von *Chlorita prasina* auffallend, es ist jedoch fraglich ob diese grosse Individuenmenge als Gradation zu betrachten ist ; da diese Art Anfang August 1949 im Laufe des Sammelns mit dem Kätscher in ähnlichem Ausmass eingesammelt wurde. In den natürlichen Grasbiozönosen als bevölkerten Assoziationen, die einen stetigeren strukturellen Charakter besitzen, kommt die übermässige Gradation der einzelnen Arten viel seltener vor. Von immer mehr und mehr Rhynchoten stellt es sich heraus, dass sie an der Verbreitung der Pflanzenkrankheiten teilnehmen. Diese Schädigung ist bedeutender als diejenige, die sie durch die Entziehung von Nährstoffen bzw. von Plasma, durch mechanische Beschädigung (Stechen) und durch die toxische Wirkung ihres Speichels an den Pflanzen verursachen.

Schliesslich sei den Museologen A. Soós und Frau E. Halászffy, ferner G. Szelényi, Kandidat der biologischen Wissenschaften, Leiter der entomologischen Abteilung des Forschungsinstituts für Pflanzenschutz, dem Universitätsdozenten G. Zilahi Sebess für ihre durch die Überlassung von Kontrollmaterial bzw. von einschlägiger Literatur gewährte Hilfe der beste Bank ausgesprochen, sowie J. Balogh, Doktor der biologischen Wissenschaften der uns durch seine Ratschläge und sein anspornendes Interesse zu grossem Dank verpflichtete. An dieser Stelle sei auch Universitätsdozenten B. Gyimes für seine Wegweisungen auf dem Gebiet der Korrelationsberechnungen bestens gedankt.

ZUSAMMENFASSUNG

Die Bestände der Insektengruppen Heteroptera und Auchenorrhyncha sind in den weitausgedehnten Weiden- und Wiesentypen der Alkalisteppe Hortobágy untersucht worden. Als Methode wurde das Sammeln mit dem Kätscher angewandt, bei einer aus 100 Kätscherschlägen bestehenden Sammeleinheit. In den Aufnahmen wurden in 8 Lebensgemeinschaften zu 54 Arten gehörige 3319 Wanzenexemplare und zu 38 Arten gehörige 34 598 Zikadenexemplare eingesammelt, also insgesamt 91 Arten und 37 917 Individuen.

Die Wanzen- und Zikadenbestände der einzelnen Standorte wurden nach verschiedenen Gesichtspunkten ausgewertet.

I. Aus den Art- und Abundanzidentitätstabellen ist ersichtlich, dass sich die untersuchten Bestände zu hygrophilen und xerophilen Gruppen vereinigen. Zur Gliederung dieser zwei Lebens-

gemeinschaftsgruppen in weitere Gruppen sind jedoch noch Angaben über ein grösseres Material erforderlich. Die Art- und Abundanzidentitätstabellen ergänzen sich gegenseitig und eignen sich deshalb vorzüglich zu einer exakteren Gruppierung der Bestände.

II. Es wurde festgestellt, dass die Entwicklung der Wanzen- und Zikadenpopulation in den hygrophilen Assoziationen zeitlich später als in den xerophilen erfolgt. Diese späte Entwicklung ist die Folge der Anpassung an die Umweltfaktoren des feuchten Flachlandes, das im Frühjahr von Wasser bedeckt wird.

III. Es wurden ferner die charakteristischen Arten und Artengruppen der trockenen und fleuchten Standortsgruppen bezeichnet. Am charakteristischsten für die feuchten Standorte gegenüber den xerophilen war der grössere Artenreichtum der Zikaden-familie Delphacidae und die hohe Individuenzahl der *Limotettix striola*-Populationen. Charakteristisch für die trockenen Standorte ist das Vikariieren von *Chlorita prasina* und *Doratura exilis* (Artemisieto-Festucetum) mit *Chlorita viridula* und *Doratura homophylla* (Achilleeto-Festucetum).

IV. Schliesslich wurden Korrelationsberechnungen über die Art- und Individuendichte der Zikaden und Wanzen durchgeführt. Die Richtung und der Wert dieser Zahlen ändert sich je nach den Assoziationstypen, wahrscheinlich weil die Änderung der Artenkomplexe mit der Änderung der durch sie vertretenen Wirkungskomplexe einhergeht. Die verschiedenen Wirkungskomplexe erfordern nämlich Verbindungen von jeweils anderer Richtung und von jeweils anderen Werten.

Nicht nur zwischen den in den Nahrungsketten einander übergeordneten oder untergeordneten Arten scheinen die Korrelationsuntersuchungen — auch vom Gesichtspunkt der angewandten Biozönologie (z. B. vom Gesichtspunkt des Pflanzenschutzes) — von Wichtigkeit, sondern auch zwischen den in der Abwicklung des Stoffumsatzes der Lebensgemeinschaften beigeordneten Arten bzw. Artengruppen.

Es ist wahrscheinlich, dass sich mit dem Reichtum der nahestehenden Arten die Ansiedlungsmöglichkeit ihrer Feinde in grossem Ausmasse erhöht.

SCHRIFTTUM

BALOGH, J. : Vorarbeiten zu einer quantitativen Auslesemethode für die bodenbewohnenden Gliedertiere. Zool. Anz. **123**. 3. (1938).

BALOGH, J. : A zoocönologia alapjai. — Grundzüge der Zoozönologie. (Budapest, 1953.)

BEALL, G. : Study of Arthropod Populations by the Method of Sweeping (Ecology, **16**.) (1935).

BERÉNYI, D. : Magyarország Thornthwaite rendszerü éghajlati térképe és az éghajlati térképek növényföldrajzi vonatkozásai. (»Az Időjárás« **XLVII**). Klimatologische Karte Ungarns nach dem System von Thornthwaite und die pflanzengeographischen Beziehungen der klimatologischen Karte (1943).

DAHL, F. : Grundlagen einer ökologischen Tiergeographie. **I—II**. (Jena, 1923).

GRAY, H. E. und TRELOAR, A. E. : On the Enumeration of Insect Population by the Method of Net Collections. Ecology, **14** (1933).

HAUPT, H. : Homoptera. In : Brohmer, Ehrmann & Ulmer : Die Tierwelt Mitteleuropas, **IV**. Lfg. 3 (1938).

HEDICKE, H. : Heteroptera. (In : Brohmer, Ehrmann & Ulmer. Die Tierwelt Mitteleuropas. **IV**. Lfg. 3) (1938).

KONTKANEN, P. : Quantitative and Seasonal Studies on the Leafhopper Fauna of the Field Stratum on Open Areas in North Karelia. (Ann. zool. Soc. Zool.-bot. Fenn. Vanamo, 3 No. **8**) cit. nach Marchand (1950).

KROGERUS, H. : Ökologische Untersuchungen über Uferinsekten. (Acta Zool. Fennica **53**) (1948).

MARCHAND, H. : Die Bedeutung der Heuschrecken und Schnabelkerfe als Indikatoren verschiedener Graslandtypen (Ein Beitrag zur Agroökologie). (Beitrage zur Entomologie Band **3**. No. 1), (1953).

NAGY, B. : A Hortobágy sáska és szöcskevilága I. (Die Heuschreckenwelt der Puszta Hortobágy I.) (Acta Sci. Math. Nat. Kolozsvár, **26**), (1944).

NEFEDOW, N. I. : Az I. kustanaji gabonaszovhoz, a moskalevói szovhoz sáskafaunája és biotóponkénti eloszlásuk. (Die Heusschreckenfauna der I. Kustanajer Getreidesowchose und der Moskalewoer Sowchose und ihre biotopenweise Verteilung). (Bull. Inst. rech. biol. Perm, **VII**· 151—186) (Nach der Übersetzung von B. Nagy) (1933).

RÉTHLY, A. und BACSÓ, N. : Időjárás-éghajlat és Magyarország éghajlata (Witterung-Klima und das Klima Ungarns). (Budapest, 1938.)

SCHWENKE W. : Biozönotik und angewandte Entomologie. (Beiträge zur Entomologie, **3**.) (1953.)

SCHWENKE, W.: Biozönotische Betrachtungen zur biologischen Bekämpfung von Schadinsekten (Beiträge zur Entomologie Bd. 3) (1953.)
Soó, R.: A Hortobágy növénytakarója. (Die Vegetation der Alkalisteppe Hortobágy). (Debrecen, 1933. Herausgegeben von »Debreceni Szemle«) (1953).

БИОЦЕНОЛОГИЧЕСКОЕ ИЗУЧЕНИЕ ПОПУЛЯЦИЙ НАСЕКОМЫХ НА РАЗЛИЧНЫХ ТИПАХ ПАСТБИЩ И ЛУГОВ ХОРТОБАДИ

Т. КОППАНЬИ и Э. Ш. БОЛЬЧАНСКИ

Резюме

На самых распространенных типах пастбищ и лугов Хортобади изучались различные группы насекомых **Heteroptera** и **Auchenorrhyncha**.

Собрано из 8 биоценозов 3319 экземпляров клопов, принадлежащих к 54 видам, и 34598 экземпл. цикад, принадлежащих к 38 видам, т. е. итого 3791 экземпл., принадлежащих к 38 видам, т. е. итого 3791 экземпл., принадлежащих к 91 виду.

Клопы и цикады, собранные на отделных биотопах, оценивались с различных сторон :

1. На таблицах тождественности видов и обилия (**abundantia**) насекомых, можно прочесть, что исследованные нами биоценозы относятся к группам гигрофилов и ксерофилов. Но к дальнейшему разделению этих двух биоценозов с помощью этого метода необходимы данные, охватывающие еще больше материалов. Таблицы тождественности видов и обилия (**abundantia**) насекомых дополняют друг друга, поэтому пригодны для более точного сравнения или разделения по группам насекомых.

2. Определено, что полное развитие популяций клопов и цикад наступает позже в гигрофильных ценозах, чем в ксерофильных ценозах. Поздное развитие на влажных низинах является вследствием приспособления к условиям окружающей среды, ибо весной эти площади покрываются водой.

3. Обозначены типичные виды и видовые группы сухих и влажных биотопов. Влажные биотопы характеризуются в отличие от ксерофилов бо́льшим видовым богатством семейства цикад **Delphacidae** и популяциями **Limotettix striola**, которые находятся здесь многочисленно. Для сухих биотопов характерно викарирование видов **Chlorita prasina** и **Doratura exilis** (**Artemisieto—Festucetum**) с видами **Chlorita viridula** и **Doratura homophilla** (**Achilleeto—Festucetum**).

4. Произведены расчеты корреляций касательно количества видов и особей клопов и цикад. Направление и величина этих данных изменяются по типам ценоза наверно потому, что изменению видовых комплексов сопутствует изменение представляющих их функциональных комплексов, которые, в свою очередь требуют связей с другим направлением и значением. Изменению по типам ценоза величины корреляции может содействовать еще и тот факт, что в зависимости от типов ценоза может изменится и функция отдельных видов.

Важным с точки зрения прикладной биоценологической науки (напр., защиты растений) кажется изучение корреляции, не только между подчиненными в пищевых цепях друг другу видами, но и между видами или видовыми группами, координированными в исполнении обмена материалов. Кажется вероятным, например, то, что с увеличением богатства видов, выполняющих подобные функции, в значительной мере увеличивается и возможность поселения их врагов, вследствие чего у членов таких групп труднее проявляется градация.

Tabelle I.

I.	II. 38,09	IV. 27,27	III. 22,72	V. 21,62	VII. 17,85	VIII. 11,11	VI. 9,37
II.	I. 38,09	IV. 32,14	III. 22,22	VII. 16,66	V. 11,11	VIII. 8,69	VI. 7,14
III.	IV. 25,00	I. 22,72	II. 22,22	VI. 16,66	V. 15,15	VIII. 15,00	VII. 13,04
IV.	V. 39,47	II. 32,14	VI. 30,03	VII. 28,12	I. 27,27	III. 25,00	VIII. 22,58
V.	IV. 39,47	VI. 35,29	VII. 33,33	VIII. 28,12	I. 21,62	III. 15,15	II. 11,11
VI.	V. 35,29	IV. 30,03	VII. 21,42	III. 16,66	VIII. 14,81	I. 9,37	II. 7,14
VII.	VIII. 45,00	V. 33,33	IV. 28,12	VI. 21,42	I. 17,85	II. 16,66	III. 13,04
VIII.	VII. 45,00	V. 28,12	IV. 22,58	III. 15,00	VI. 14,81	I. 11,11	II. 8,69

Tabelle II.

I.	IV. 25,69	V. 20,48	III. 19,48	VII. 15,29	II. 11,84	VI. 3,16	VIII. 1,53
II.	I. 11,84	III. 8,86	VI. 5,09	IV. 4,79	VII. 3,68	VIII. 1,98	V. 1,86
III.	IV. 41,64	I. 19,48	II. 8,86	VI. 7,69	VII. 5,48	V. 5,40	VIII. 1,19
IV.	III. 41,64	I. 25,69	V. 16,27	VII. 8,61	VI. 5,48	VIII. 5,44	II. 4,79
V.	VII. 34,15	I. 20,48	VI. 20,44	IV. 16,27	VIII. 10,35	III. 5,40	I. 1,86
VI.	VIII. 27,30	VII. 24,24	V. 20,44	III. 7,69	IV. 5,48	II. 5,09	I. 3,16
VII.	V. 34,15	VIII. 24,80	VI. 24,24	I. 15,29	IV. 8,61	III. 5,48	II. 3,68
VIII.	VI. 27,30	VII. 24,80	V. 10,35	IV. 5,44	II. 1,98	I. 1,53	III. 1,19

Tabelle III.

I.	II. 52,00	IV. 45,16	III. 44,44	V. 29,03	VII. 26,66	VI. 14,81	VIII. 14,28
II.	III. 55,00	IV. 54,16	I. 52,00	V. 33,33	VII. 25,00	VI. 15,00	VIII. 14,28
III.	II. 55,00	IV. 52,00	I. 44,44	V. 37,50	VII. 29,16	VI. 26,31	VIII. 19,04
IV.	V. 56,00	II. 54,16	III. 52,00	I. 45,16	VII. 32,14	VI. 25,00	VIII. 19,23
V.	IV. 56,00	VI. 47,05	VII. 45,45	III. 37,50	VIII. 36,84	II. 33,33	I. 29,03
VI.	VIII. 70,00	V. 47,05	VII. 43,75	III. 26,31	IV. 25,00	II. 15,00	I. 14,81
VII.	VIII. 60,00	V. 45,45	VI. 43,75	IV. 32,14	III. 29,16	I. 26,66	II. 25,00
VIII.	VI. 70,00	VII. 60,00	V. 36,84	IV. 19,23	III. 19,04	I. 14,28	II. 14,28

Tabelle IV.

I.	III. 82,93	II. 40,86	IV. 19,86	V. 5,50	VII. 5,28	VI. 1,17	VIII. 0,43
II.	I. 40,86	III. 37,80	IV. 34,23	V. 17,10	VII. 8,68	VI. 3,62	VIII. 0,56
III.	I. 82,93	II. 37,80	IV. 20,63	V. 8,48	VII. 8,43	VI. 1,32	VIII. 0,40
IV.	II. 34,23	V. 22,44	III. 20,63	I. 19,86	VII. 16,23	VI. 3,29	VIII. 0,73
V.	IV. 22,44	II. 17,10	VI. 15,61	VII. 14,16	III. 8,48	I. 5,50	VIII. 1,29
VI.	V. 15,61	VIII. 12,13	VII. 11,07	II. 3,62	IV. 3,29	III. 1,32	I. 1,17
VII.	VIII. 46,93	IV. 16,23	V. 14,16	VI. 11,07	II. 8,68	III. 8,43	I. 5,28
VIII.	VIII. 46,93	VI. 12,13	V. 1,29	IV. 0,73	II. 0,56	I. 0,43	III. 0,40

Tabelle V.

	I.				II.				III.				IV.				V.				VI.				VII.				VIII.			
	Imago	Larva	Summa	Konst.	Imago	Larva	Summa	Konst.	Imago	Larva	Summa	Konst.	Imago	Larva	Summa	Konst.	Imago	Larva	Summa	Konst.	Imago	Larva	Summa	Konst.	Imago	Larva	Summa	Konst.	Imago	Larva	Summa	Konst.
1. Eurygaster austriaca SCHRK.*	0,20		0,20	C. 20																												
2. Peritrechus nubikus FALL.	0,40		0,40	B. 40																												
3. Saldula opacula ZETT.	0,40		0,40	C. 20																												
4. Cymus claviculus FALL.	0,20		0,20	C. 20	1,00		1,00	C. 25																								
5. Lyctocoris campestris F.					0,25		0,25	C. 25																								
6. Megalocoleus sp.						0,25	0,25	C. 25																								
7. Serenthia confusa PUT.	0,40		0,40	B. 40					0,33		0,33	C. 33																				
8. Pyrrhocoris apterus L.*									0,33		0,33	C. 33																				
9. Lygaeosoma reticulatum H. S.	0,20		0,20	C. 20									0,50		0,50	B. 33																
10. Notostyra erratica L.		0,40	0,40	B. 40	3,25	2,25	5,50	A. 100						0,66	0,66	B. 33																
11. Miridae sp.						1,25	1,25	B. 50		3,00	3.00	C. 33		12,33	12,33	A. 100																
12. Eurygaster maura L. *						0,50	0,50	B. 50					0,16		0,16	C. 16																
13. Megalocoleus longirostris FIEB.													0,33		0,33	B. 33																
14. Neottiglossa pusilla GMEL.													1,00		1,00	A. 50																
15. Stenodema calcaratum FALL.	2,80	13,20	16,00	A. 80	0,25		0,25	C. 25		0,67	0,67	C. 33	4,83	7,33	12,16	A. 100																
16. Systellonotus triguttatus L.	0,20		0,20	C. 20													0,25		0,25	C. 25												
17. Stictopleurus crassicornis L.	0,20		0,20	C. 20													3,25		3,25	A. 75	0,25		0,25	C. 25								
18. Trigonotylus ruficornis FALL.*	2,40	2,40	4,80	A. 100	1,25		1,25	A. 75	42,00	3,67	45,67	A. 100	65,83	33,33	99,16	A. 100	0,75		0,75	A. 75	0,75		0,75	B. 50	1,00		1,00	A. 75				
19.* Adelphocoris lineolatu GZ.*	0,20		0,20	C. 20	0,25		0,25	C. 25					4,00	2,00	6,00	A. 83	14,50	1,25	15,75	A. 100	0,50		0,50	B. 50	0,25	0,50	0,75	C. 25				
20. Aelia acuminata L.*	0,20		0,20	C. 20	0,25	0,25	0,40	C. 25					1,33	0,33	1,66	A. 66									0,25		0,25	C. 25				
21. Piesma capitata WLFF.*	0,20		0,20	C. 20													1,25		1,25	A. 100					18,25		18,25	B. 50				
22. Reduviolus ferus L.	14,20	5,20	19,40	A. 100	0,25	0,25	0,50	B. 50	2,33	0,67	3,00	A. 100	8,83	3,16	12,00	A. 100	18,50	0,75	19,25	A. 100					9,00	0,25	9,25	A. 100	0,11		0,11	C. 11
23. Crypsinus angustatus BAER.	0,40		0,40	B. 40	0,25	0,25	0,50	C. 25					0,33		0,33	C. 16	0,25		0,25	C. 25									7,77	5,00	12,77	A. 66
24. Lygus pratensis L.*	1,60		1,60	A. 80					0,67	1,33	2,00	B. 66	11,00	15,16	26,16	A. 100	4.50	0,50	5,00	A. 100									0,22		0,22	B. 22
25. Dolycoris baccarum L.*										0,33	0,33	C. 33	1,00	1,00	2,00	A. 100	0,50		0,50	B. 50		0,75	0,75	B. 50								
26. Lygaeidae sp.										5,67	5,67	C. 33										2,00	2,00	A. 75								
27. Poeciloscytus cognatus FIEB.*									0,33		0,33	C. 33	4,50	1,33	5,83	A. 83	2,25		2,25	A. 100	2,25		2,25	A. 75	1,00		1,00	B. 50	17,44	0,44	17,88	A. 88
28. Eurydema oleraceum L.*													0,16	0,16	0,33	C. 16	0,25		0,25	C. 25												
29. Eurydema ornatum L.*														0,16	0,16	C. 16	0,75		0,75	A. 75												
30. Stiptopleurus abutilon RSS.													0,50		0,50	C. 16	1,50		1,50	C. 25												
31. Carpocoris lunulatus GZ.*													0,50		0,50	B. 33	1,50		1,50	A. 100	0,50	2,50	3,00	A. 75								
32. Nysius senecionis SCHILL.*													19,50		19,50	A. 83	1,50		1,50	A. 75	0,25		0,25	C. 25								
33. Orius niger WLFF.													0,83		0,83	A. 66	39,50		39,50	A. 100	1,00		1,00	B. 50								
34. Orthotylus flavosparsus C. SAHLB.*													0,16		0,16	C. 16									20,50	0,75	21,25	B. 50				
35. Nysius ericae SCHILL.*													0,16		0,16	C. 16					0,25		0,25	C. 25	0,25		0,25	C. 25	0,11		0,11	C. 11
36. Metopoplax origani KOL.													0,16		0,16	C. 16	16,25		16,25	A. 100	0,25		0,25	C. 25	0,25		0,25	C. 25	0,11		0,11	C. 11
37. Chlamydatus pullus REUT.													0,16		0,16	C. 16	39,75		39,75	A. 100	12,25		12,25	A. 100	31,50		31,50	A. 100	7,88	0,11	8,00	A. 100
38. Oncochila scapularis FIEB.																	1,00		1,00	B. 50												
39. Pseudophloeus falleni SCHILL.																	0,25		0,25	C. 25												
40. Corizus hyoscyami L.																	0,25		0,25	C. 25												
41. Gnathoconus picipes FALL.																	0,25	0,25	0,50	B. 50												
42. Megalocoleus ochroleucus KbM.																	1,00		1,00	B. 50	2,25		2,25	A. 75								
43. Nysius punctipennis H. S.																	10,75		10,75	A. 100	0,25		0,25	C. 25								
44. Rhyparochromus chiragra F.																	1,50		1,50	B. 50					0,25		0,25	C. 25				
45. Camptobrochis punctulatus FALL.*																	0,50		0,50	C. 25					7,00	2,25	9,25	A. 75	7,44	1,00	8,44	A. 100
46. Megalocoleus pilosus SCHRK.																	10,00		10,00	A. 100					0,50		0,50	C. 25	0,11		0,11	B. 22
47. Brachycarenus tigrinus SCHILL.																	0,50		0,50	B. 50					0,50		0,50	C. 25	0,11		0,11	C. 11
48. Nysius sp.																					0,25		0,25	C. 25								
49. Sciocoris cursitans F.																					0,25		0,25	C. 25								
50. Carpocoris pudicus PD.*																						0,25	0,25	C. 25								
51. Amblytylus nasutus KBM.																						0,50	0,50	C. 25								
52. Chorosoma schillingi SCHILL.																									0,25	1,75	2,00	C. 25				
53. Aelia rostrata BOCH.*																									0,25		0,25	C. 25	0,11		0,11	C. 11
54. Henestaris halophilus BURM.																													0,33	1,00	1,33	A. 44
55. Zicrona coerulea L.																													0,11		0,11	C. 11
Gesamtdurchschnitt	24,20	21,20	45,40		7,00	5,00	12,00		46,00	15,33	61,33		125,83	77,00	202,83		173,00	2,75	175,75		21,25	6,00	27,25		91,00	5,50	96,50		41,77	7,66	49,44	
Anzahl der gesammelten Exemplare	121	106	227		28	20	48		136	46	184		755	462	1217		692	11	703		85	24	109		364	22	386		376	69	445	

* Erklärung im Kapitel „Hinweise auf den Pflanzenschutz".

Tabelle VI.

	I.				II.				III.				IV.				V.				VI.				VII.				VIII.			
	Imago	Larva	Summa	Konst.	Imago	Larva	Summa	Konst.	Imago	Larva	Summa	Konst.	Imago	Larva	Summa	Konst.	Imago	Larva	Summa	Konst.	Imago	Larva	Summa	Konst.	Imago	Larva	Summa	Konst.	Imago	Larva	Summa	Konst.
1. *Ommatidiotus falleni* STAL.	0,20		0,20	C. 20																												
2. *Euidella speciosa* BOCH.	0,20		0,20	C. 20																												
3. *Liburnia paludosa* FLOR.	0,20		0,20	C. 20																												
4. *Liburnia Venosa* GERM.	4,00		4,00	A. 100																												
5. *Thamnotettix quadrinotatus* F.	0,80		0,80	A. 60																												
6. *Thamnotettix* sp. *(prasinus)* FALL.	3,40		3,40	A. 80																												
7. *Dicraneura flavipennis* ZETT.	1,80		1,80	A. 100	0,50		0,50	C. 25	0,33		0,33	C. 33																				
8. *Liburnian* sp.									0,33		0,33	C. 33																				
9. *Zygnidia scutellaris* H. S.	12,60		12,60	A. 100	0,25		0,25	C. 25	0,67		0,67	B. 66	0,16		0,16	C. 16																
10. *Delphacidae* sp.		30,00	30,00	A. 100		2,75	2,75	A. 75		13,33	13,33	A. 100		22,33	22,33	A. 83																
11. *Euscelis* sp. II.	0,40		0,40	B. 40	0,25		0,25	C. 25					0,33		0,33	B. 33																
12. *Eurypteryx stachydearum* HARDY	0,20		0,20	C. 20					0,67		0,67	C. 33																				
13. *Liburnia salina* HPT.	1,00		1,00	B. 40									6,00		6,00	A. 83																
14. *Cicadella viridis* L.*						1,00	1,00	C. 25	0,33		0,33	C. 33		0,16	0,16	C. 16																
15. *Tettigonetra brachynota* FIEB.													0,16		0,16	C. 16																
16. *Deltocephalus pulicaris* FALL.													6,83	0,33	7,16	A. 100																
17. *Liburnia obscurella* BOH.	17,00		17,00	A. 100	2,75		2,75	A. 75	3,67		3,67	A. 100	5,16		5,16	A. 66	1,00		1,00	C. 25												
18. *Liburnia flaveola* FL.	2,20		2,20	A. 80	0,75		0,75	B. 50	1,67		1,67	B. 66	55,83		55,83	A. 100	0,25		0,25	C. 25												
19. *Lepyronia coleoptrata* L.	1,40		1,40	A. 60	0,25		0,25	C. 25					0,16		0,16	C. 16	1,25		1,25	A. 75												
20. *Philaenus spumarius* L.*					1,00		1,00	A. 100					0,50		0,50	A. 50	0,50		0,50	C. 25												
21. *Liburnia marginata* F.	24,00		24,00	A. 100	1,25		1,25	A. 100	16,67		16,67	A. 100	2,50		2,50	A. 100	1,50		1,50	B. 50					0,25		0,25	C. 25				
22. *Limotetix striola* FALL.	222,40	120,20	342,60	A. 100	32,00	135,25	167,25	A. 100	129,67	340,00	469,67	A. 100	3,50	6,50	10,00	A. 50									0,25		0,25	C. 25				
23. *Euconomelus lepidus* BOH.	0,80		0,80	A. 60	1,00		1,00	C. 25																	0,25		0,25	C. 25				
24. *Euscelis interstitialis* GERN.	0,20		0,20	C. 20									2,00		2,00	A. 83	8,00		8,00	A. 75					0,50		0,50	C. 25				
25. *Oliarus quinquecostatus* DUF.	5,60		5,60	A. 100	42,50		42,50	A. 100	39,67		39,67	A. 100	53,16		53,16	A. 100	111,50		111,50	A. 100	8,00		8,00	A. 100	32,25		32,25	A. 100	2,77		2,77	A. 88
26. *Cicadula sexnotata* FALL. sp.	317,60	268,60	586,20	A. 100	42,25	52,00	94,25	A. 100	408,33	352,67	761,00	A. 100	32,83	33,00	65,83	A. 100	3,25	0,25	3,50	A. 100	1,50		1,50	A. 100	2,50		2,50	A. 75	1,22	0,33	1,55	A. 77
27. *Deltocephalus striatus* L. ssp.	29,80	7,60	37,40	A. 100	8,00	0,75	8,75	A. 100	42,67	8,00	50,67	A. 100	168,16	64,33	232,50	A. 100	18,50	7,25	25,75	A. 100	0,25		0,25	C. 25	34,25	21,25	55,50	A. 100	0,88	0,77	1,66	A. 55
28. *Agallia venosa* FALL.	0,20		0,20	C. 20					0,33		0,33	C. 33	2,16		2,16	A. 66	4,00		4,00	A. 100	0,50		0,50	B. 50	2,25		2,25	A. 100	4,00		4,00	A. 100
29. *Chlorita viridula* FALL. * ?									0,33		0,33	C. 33	0,33		0,33	B. 33	159,50		159,50	A. 100	22,50		22,50	A. 100								
30. *Aphrodes bicinctus* SCHRK. *									0,33		0,33	C. 33	0,33		0,33	C. 16	8,50		8,50	A. 100					0,50		0,50	B. 50				
31. *Liburnia albostriata* FIEB.													1,00		1,00	B. 33	4,50		4,50	A. 75												
32. *Doratura homophylla* FLOR.													0,66		0,66	A. 50	18,00	1,50	19,50	A. 100	7,75		7,75	A. 100	2,50	4,00	6,50	B. 50	0,11		0,11	C. 11
33. *Chlorita prasina* FIEB.																	0,75		0,75	A. 75	18,50		18,50	A. 100	555,25		555,25	A. 100	1598,11	27,77	1625,88	A. 100
34. *Doratura exilis* HORV.																	3,00		3,00	A. 75	152,75	1,25	154,00	A. 100	11,25	3,75	15,00	A. 75	96,77	0,33	97,11	A. 100
35. *Euscelis* sp. I.																	0,75		0,75	A. 75												
36. *Euscelis confusus* KBM.																									0,25		0,25	C. 25				
37. *Euscelis handlirschi* MATS.																									24,00		24,00	A. 100	0,55		0,55	A. 33
38. *Deltocephalus striatus* L. ssp. *(ornaticeps* HORV.)																									1,00		1,00	C. 25	42,77	1,22	44,00	A. 100
Gesamtdurchschnitt	646,00	462,40	1072,40		132,75	191,75	324,50		645,66	713,00	1359,66		342,16	126,66	468,83		344,75	9,00	353,75		211,75	1,25	213,00		667,25	27,00	694,25		1747,22	27,44	1777,66	
Anzahl der gesammelten Exemplare	3230	2132	5362		531	767	1298		1937	2142	4079		2053	760	2813		1379	36	1415		847	5	852		2669	108	2777		15725	274	15999	

* Erklärung im Kapitel „Hinweise auf dem Pflanzenschutz."

ZÖNOLOGISCHE UNTERSUCHUNGEN VON KOLLEMBOLEN IM BÜKKGEBIRGE

Von

I. LOKSA

ADJUNKT DES INSTITUTES FÜR TIERSYSTEMATIK DER L. EÖTVÖS UNIVERSITÄT, BUDAPEST

(Eingegangen am 20. Juli 1955)

Auf dem im nachstehenden behandelten Gebiet des Bükkgebirges haben die Botaniker schon mehrere Jahre hindurch zönologische Aufnahmen durchgeführt. An diese schlossen sich später äusserst genaue bodenkundliche und mikroklimatologische Untersuchungen an. Im Jahre 1954 nahm die Arbeitsgemeinschaft des Instituts für Tiersystematik auf Aufforderung des Akademikers B. ZÓLYOMI bei zwei Gelegenheiten (im Juni und Oktober) zoozönologische Aufnahmen vor. Die vorliegende Arbeit bringt nun die Bearbeitung des Kollembolenmaterials. Ausser einer kurzen Beschreibung des Gebietes wird keine bodenkundliche und mikroklimatologische Charakterisierung gegeben, da die an den Aufnahmen beteiligten Forscher darüber in einem später erscheinenden gemeinsamen Aufsatz berichten werden.

Der Zweck der Aufnahmen war ein doppelter. Einesteils sollte festgestellt werden, inwiefern der Kollembolenbestand der einzelnen Waldtypen voneinander abweicht oder einander ähnelt, andernteils wurde eine Orientierung über die Zusammensetzung der Kollembolengemeinschaften im Bükkgebirge — dessen Fauna wenig bekannt ist — angestrebt.

Was die Benennung der einzelnen phytozönologischen Einheiten betrifft, sei bemerkt, dass hier einesteils zönologische, andernteils (in Klammern) typologische Benennungen benutzt werden. Es ist allgemein bekannt, dass die beiden nicht identisch, sondern in den meisten Fällen parallel zueinander sind. In bezug auf die Terminologie bestehen noch in beiden Fällen Ungewissheiten, und infolgedessen sind noch Änderungen möglich, der Kategorienrang der einzelnen Einheiten kann sich noch ändern. Die hier benutzte Terminologie wurde auf Grund einer Besprechung mit Akademiker ZÓLYOMI festgestellt. Die Aufnahmen erfolgten auf dem Berge Hosszúbérc — dem »Mustergebiet« der Botaniker, wo auch eingehende bodenkundliche und mikroklimatologische Untersuchungen vorgenommen wurden — bei zwei Gelegenheiten, im Juni und im Oktober. Gleichzeitig mit den Oktoberaufnahmen auf dem Hosszúbérc wurden zu Vergleichs- und Ergänzungszwecken auch Bodenproben auf anderen Gebieten genommen. Die phytozönologischen Einheiten, in denen die Untersuchungen erfolgten, waren die folgenden :

1. Fagetum silvaticae subcarpaticum

a) Fagetum subcarpaticum asperuletosum (Asperula-Buchenwald-Typ). Hosszúbérc, VI. und X. 1954.

b) Fagetum subcarpaticum mercurialetosum. (Mercurialis-Aegopodium-Buchenwald-Typ). Hosszúbérc, VI. und X. 1954.

c) Fagetum subcarpaticum oxalidetosum. (Oxalis-Buchenwald-Typ). Bolhás, X. 1955.

d) Fagetum subcarpaticum caricetosum pilosae. (Carex pilosa-Buchenwald-Typ). N. Kőris, VI. und X. 1954.

e) Fagetum subcarpaticum melicetosum. (Melica-Buchenwald-Typ). Hosszúbérc, VI. und X. 1954.

2. Seslerio-Fagetum bükkense tilietosum. (Hollókő, X. 1954).

3. Tilio-Fraxinetum matricum. (Linden-Eschenwald-Typ). Hosszúbérc, X. 1954.

4. Querceto-Luzuletum subcarpaticum fagetosum (Luzula-bodensaurer Buchenwald-Typ). Nyavalyás, X. 1954.

5. Querceto-Luzuletum subcarpaticum myrtilletosum. (Myrtillus-bodensaurer Eichenwald-Typ). Nyavalyás, X. 1954.

Die Aufnahme- und Ausleseverfahren sowie die benutzte Terminologie sind die gleichen, wie die in unserem in den Acta Zoologica 1956 (Tom II. Fasc. 1—3), erschienenen Aufsatz beschriebenen. Die Aufnahmeflächeneinheit beträgt auch hier 10 cm^2 bzw. 50 cm^3.

Analyse der in den einzelnen phytozönologischen Einheiten durchgeführten Aufnahmen

1. Fagetum silvaticae subcarpaticum

a) Fagetum subcarpaticum asperuletosum (Asperula-Buchenwald-Typ). Der untersuchte Bestand befindet sich auf dem Hosszúbérc in nördlicher Exposition, in einer Höhe von 730 m ü. d. M. In seinem Unterwuchs sind die grösseren Asperula- und kleineren Oxalis-Flecken auffallend. Die Aufnahmen wurden in allen Fällen in den Asperula-Flecken durchgeführt.

In den Bodenproben vom Juni befanden sich 15 Arten (Tabelle I). Unter diesen waren drei absolut konstante Arten : *Folsomia quadrioculata* (C = 100), *Isotomiella minor* (C = 100) und *Onychiurus armatus* (C = 100). Die 590 Individuen der vorerwähnten drei Arten bildeten 78,25% des Kollembolenbestandes. Mit verhältnissmässig hohen Charakteristika traten noch *Hypogastrura armata*, *Lepidocyrtus lanuginosus* und *Tullbergia krausbaurei* auf. Auch eine näher nicht bestimmbare, ganz junge *Entomobrya*-Art kam in grosser Menge in den

Proben vor, dies ist jedoch lediglich eine örtliche Vermehrungserscheinung. Von den möglichen Kombinationen der Aufnahmeflächenpaare zeigen 28 bezüglich der Artidentität (JACCARDsche Zahl) (Abb. 1) und 40 bezüglich der Dominanzidentität (RENKONENsche Zahl) (Abb. 2) einen Wert von 50 bzw. von über 50%.

Bei den Untersuchungen im Monat Oktober gelangten 18 Arten in die Proben (Tabelle II). Bei dieser Gelegenheit waren sechs Arten absolut konstant: *Folsomia quadrioculata* (C = 100), *Isotomiella minor* (C = 100) *Onychiurus armatus* (C = 100), *Lepidocyrtus lanuginosus* (C = 90), *Hypogastrura armata* (C = 100) und *Isotoma notabilis* (C = 80). *Oncopodura crassicornis* und *Tullbergia krausbaueri* weisen eine Konstanz von 70% auf. Die 591 Individuen der sechs absolut konstanten Arten bilden 90,75% des Bestandes. Die grösste Abundanz wiesen dieselben 3 Arten auf, die die Hauptmasse des Junibestandes gebildet hatten, folglich war — von geringeren Veränderungen abgesehen — der Charakter des Kollembolenbestandes und sein Artenkombinationsverhältnis in beiden Aufnahmen gleich. Seine Gleichförmigkeit, seine Homogenität erhöhten sich, da 37 Flächenpaare bezüglich der Artidentität (Abb. 3) und 42 bezüglich der Dominanzidentität (Abb. 4) einen Wert von 50 bzw. von über 50% zeigen.

Der Kollembolenbestand dieses Waldtyps ist durch die Artenkombination *Folsomia quadrioculata—Isotomiella minor—Hypogastrum armata—Tullbergia krausbaueri—Frisea mirabilis* gekennzeichnet. Eine besondere Aufmerksamkeit verdienen die hohen Charakteristika von *Hypograstrura armata*: diese Art tritt noch im Carex pilosa-Buchenwald-Typ mit einer grösseren, bedeutenderen Abundanz auf. Die hohen Charakteristika dieser Art verleihen dem Bestand einen individuellen Charakter.

b) Fagetum subcarpaticum mercurialetosum (Mercurialis-Aegopodium-Buchenwald-Typ).

Der untersuchte Bestand befindet sich auf dem Hosszúbérc in nördlicher Exposition, in einer Höhe von 770 m ü. d. M. Der unter Saum dieses Bestandes grenzt an den Asperula-Buchenwald-Typ, der obere an den Linden-Eschenwald-Typ, dessen Wirkung auch in der Zusammensetzung des Kollembolenbestandes zum Ausdruck kommt. In seinem Unterwuchs bildet *Mercurialis perennis* geschlossene, zusammenhängende Flecke. Die Aufnahmeproben stammen in allen Fällen aus den Mercurialis-Flecken.

In den Bodenproben vom Juni fanden sich 18 Arten (Tabelle III). Die fünf absolut konstanten Arten des Bestandes waren: *Isotomiella minor* (C = 100), *Folsomia quadrioculata* (C = 100), *Lepidocyrtus lanuginosus* (C = 100), *Oncopodura crassicornis* (C = 90) und *Entonombrya* sp. juv. (C = 80). Vier Arten — die junge Art *Entomobrya* nicht mit eingerechnet — bilden mit 299 Individuen 74,35% des Kollembolenbestandes. Einen bedeutenden A- und C-Wert weisen noch *Onchyiurus armatus* und *Tetracanthella wahlgreni* auf. Von den

möglichen Kombinationen der Flächenpaare zeigen 28 bezüglich der JACCARDschen Zahl (Abb. 5) und 40 bezüglich der RENKONENschen Zahl (Abb. 6) einen Wert von 50 bzw. von über 50%.

Bei den im Oktober durchgeführten Untersuchungen wurden gleichfalls 18 Arten eingesammelt. (Tabelle IV.) Die sechs absolut konstanten Arten des Bestandes waren: *Folsomia quadrioculata* (C = 100), *Isotomiella minor* (C = = 100), *Onychiurus armatus* (C = 100), *Lepidocyrtus lanuginosus* (C = 100), *Oncopodura crassicornis* (C = 80) und *Tetracanthella wahlgreni* (C = 80); diese Arten bilden mit 355 Individuen 89,0% des Bestandes. *Frisea mirabilis* tritt mit einer 70%igen Konstanz und einem A-Wert auf, der mit dem von *Tetracanthella wahlgreni* übereinstimmt. Von den möglichen Kombinationen der Flächenpaare zeigen 35 bezüglich der Artidentität (Abb. 7) und 44 — also sämtliche mit Ausnahme einer einzigen — bezüglich der Dominanzidentität (Abb. 8) einen Wert von 50 bzw. von über 50%.

Der Kollembolenbestand ist also bezüglich der Arten mit hoher Charakteristika, die die Hauptmasse des Bestandes bilden, in beiden Aufnahmen — von den kleineren Schwankungen abgesehen — identisch.

Die charakteristische Artenkombination dieses Typs ist *Folsomia quadrioculata* — *Isotomiella minor* — *Frisea denisi* und bedingungsweise *Tetracanthella wahlgreni*. Die Anwesenheit dieser letzteren Art in diesem Bestand dürfte jedoch sekundär sein. *Tetracanthella wahglgreni* ist mit ihrer grossen Individuendichte für den Linden-Eschenwald- und den Melica-Buchenwald-Typ charakteristisch. Hierher dürfte sie im Wege der unmittelbaren Berührung mit dem Linden-Eschenwald und der eventuellen Abwaschung gelangt sein. Eine endgültige Entscheidung dieser Frage wird sich erst auf Grund von weiteren, in anderen Beständen durchzuführenden Untersuchungen treffen lassen. Sollte sich diese Art auch in anderen Mercurialis-Buchenwald-Typen — ohne Nähe des Linden-Eschenwaldes — finden, so dürfte dieser Populationstyp — wenn man die abweichenden Eigenschaften der Abundanzverhältnisse unberücksichtigt lässt — dem Kollembolenbestandtyp des Linden-Eschenwaldes sehr nahestehen.

c) Fagetum subcarpaticum oxalidetosum (Oxalis-Buchenwald-Typ).

Der untersuchte Bestand breitet sich auf dem Gipfel des Bolhás in nördlicher Exposition, in einer Höhe von 610 m ü. d. M. aus. In seinem Unterwuchs herrscht *Oxalis acetosella* vor und bildet dort grosse rasenartige Flecke. Die untersuchten Proben stammen von diesen Oxalis-Flecken. In den Proben der im Oktober durchgeführten Aufnahmen waren 15 Arten vertreten (Tabelle V). Die Gesamtindividuenzahl betrug 325. Die drei absolut konstanten Arten des Bestandes waren *Folsomia quadriculata* (C = 100), *Lepidocyrtus lanuginosus* (C = 100) und *Onychiurus armatus* (C = 100). Der zusammengestzte Dominanzwert der drei Arten betrug 65,53%. Höhere Charakteristika wiesen noch die folgenden 4 Arten auf: *Oncopodura crassicornis*, *Isotomiella minor*, *Frisea denisi*, *Isotoma notabilis*. Von den möglichen Kombinationen der Flächen-

paare zeigen 28 bezüglich der Artidentität (Abb. 9) und 43 bezüglich der Dominanzidentität (Abb. 10) einen Wert von 50 bzw. von über 50%.

Die charakteristische Artenkombination des Typs ist *Folsomia quadrioculata — Isotomiella minor — Frisea denisi — Tullbergia krausbaueri.* Unter den untersuchten Waldtypen waren die Charakteristika von *Fisea denisi* hier am höchsten. Dem Wesen nach gleicht dieser Bestandestyp sehr dem Kollembolenpopulationstyp des Mercurialis-Aegopodium-Buchenwald-Typs, doch fehlt die dort anwesende Art *Tetracanthella wahlgreni* und auch die Massenverhältnisse sind andere.

d) Fagetum subcarpaticum caricetosum pilosae (Carex pilosa-Buchenwald-Typ).

Der untersuchte Bestand liegt auf dem N. Kőris in südlicher Exposition, in einer Höhe von 710 m ü. d. M. In seinem Unterwuchs kommt *Carex pilosa* in grossen Mengen vor und bildet einen zusammenhängenden Rasen, andere Pflanzen waren auf dem Aufnahmegebiet kaum zu finden.

In den Bodenproben vom Monat Juni wurden 19 Arten gefunden, mit einer Gesamtindividuenzahl von 465 (Tabelle VI). Die sieben absolut konstanten Arten des Bestandes waren *Isotomiella minor* (C = 100), *Folsomia qadrioculata* (C = 100), *Lepidocyrtus lanuginosus* (C = 100), *Isotoma notabilis* (C = 90), *Onychiurus armatus* (C = 100), *Oncopodura crassicornia* (C = 80) und *Sminthurus lubbocki* (C = 80) ; die 411 Individuen dieser sieben Arten bilden 88,39% des Bestandes. Einen verhältnismässig hohen Abundanzwert zeigt eine nicht näher bestimmbare, junge *Entomobrya*-Art. Zur Charakterisierung des Bestandes bzw. des Bestandestyps ist noch die 40%-ige Konstanz von *Hypogastrura armata* und die 30%ige Konstanz von *Pseudosynella alba* zu erwähnen. Von den möglichen Kombinationen der Flächenpaare zeigen 35 bezüglich der Artidentität (Abb. 11) und 42 bezüglich der Dominanzidentität (Abb. 12) einen Wert von 50 bzw. von über 50%.

In den Proben der im Oktober durchgeführten Untersuchung gehörten 415 Individuen 18 Arten an (Tabelle VII). Die vier absolut konstanten Arten des Bestandes waren : *Folsomia quadrioculata* (C = 100), *Isotomiella minor* (C = 100), *Lepidocyrtus lanuginosus* (C = 100) und *Onychiurus armatus* (C = = 100). Die 316 Individuen dieser vier Arten bilden 76,14% des ganzen Bestandes. Im Oktoberbestand finden sich auch jene Arten, die im Juni eine bedeutende Rolle gespielt haben, allerdings mit etwas niedrigeren Charakteristika. Von den möglichen Kombinationen der Flächenpaare zeigen 33 bezüglich der Artidentität (Abb. 13) und 42 bezüglich der Dominanzidentität (Abb. 14) einen Wert von 50 bzw. von über 50%. Zwischen den Juni- und Oktoberbeständen wurde kein wesentlicher Unterschied gefunden, die Hauptmasse wird von denselben Arten gebildet.

Dieser Bestandestyp gleicht ungemein der Kollembolenpopulation des Asperula-Buchenwald-Typs, ja man könnte sagen, dass er dem Wesen nach

mit ihm übereinstimmt mit dem Unterschied, dass er bloss ärmer an Individuen ist, wobei die hohen Charakteristika von *Sminthurus lubbocki* ihm einen unterschiedlichen Charakter verleihen.

e) Fagetum subcarpaticum melicetosum (Melica-Buchenwald-Typ).

Der untersuchte Bestand breitet sich auf dem Hosszúbérc in südlicher Exposition aus. Es ist ein durchforsteter, etwas abgewirtschafteter Bestand; in seinem Unterwuchs bildet *Melica uniflora* einen zusammenhängenden Rasen. Sein oberer Saum grenzt unmittelbar an den Gipfelbestand des Linden-Eschenwaldes.

In den Bodenproben vom Juni waren 18 Arten mit einer Gesamtindividuenzahl von 561 vertreten (Tabelle VIII). Die fünf absolut konstanten Arten des Bestandes waren *Isotomiella minor* (C = 100), *Folsomia quadrioculata* (C = 90), *Onychiurus armatus* (C = 100), *Lepidocyrtus lanuginosus* (C = 100) und *Tetracanthella wahlgreni* (C = 100). Die zusammengesetzte Dominanz der absolut konstanten Arten betrug 83,25%, die Gesamtindividuenzahl 467. Verhältnismässig hohe Charakteristika zeigen eine noch nicht näher bestimmbare junge *Entomobrya*-Art sowie *Oncopodura crassicornis* und *Isotoma notabilis.* Von den möglichen Kombinationen der Flächenpaare weisen 36 bezüglich der Artidentität (Abb. 15) und 45 — also sämtliche — bezüglich der Dominanzidentität (Abb. 16) einen Wert von 50 bzw. von über 50% auf.

Bei der Untersuchung im Oktober fanden sich in den 10 Bodenproben 19 Arten (Tabelle IX). Die Gesamtindividuenzahl betrug 598. Die sechs konstanten Arten des Bestandes waren: *Isotomiella minor* (C = 100), *Folsomia quadrioculata* (C = 100), *Onychiurus armatus* (C = 100), *Lepidocyrtus lanuginosus* (C = 100), *Tetracanthella wahlgreni* (C = 90) und *Entomobrya* sp. juv. (C = 90). Eine Konstanz von 60% weist auch noch *Oncopodura crassicornis* auf. Die Gesamtindividuenzahl der sechs Arten beträgt 512, ihre zusammengesetzte Dominanz 94,02%. Von den möglichen Kombinationen der Flächenpaare zeigen 35 bezüglich der Artidentität (Abb. 17) und 40 bezüglich der Dominanzidentität (Abb. 18) einen Wert von 50 bzw. von über 50%. Der Bestand stimmte in beiden Untersuchungen weitgehend überein.

Die charakteristische Artenkombination des Bestandes ist *Folsomia quadrioculata — Isotomiella minor — Tetracanthella wahlgreni. Isotomiella minor* erscheint in diesem Typ am massenhaftesten. Durch das Massenvorkommen von *Tetracanthella wahlgreni* nähert sich dieser Bestandestyp der Kollembolenpopulation des Linden-Eschenwald-Typs. Weitere Untersuchungen werden entscheiden müssen, ob dies lediglich ein örtlicher Charakterzug oder aber eine ständige Erscheinung ist. Der untersuchte Melica-Buchenwald-Typ ist, wie schon erwähnt, ein durchforsteter Bestand, der botanisch dem Linden-Eschenwald nahesteht. Es ist möglich, ja beinahe sicher, dass die Ursache für die Ausbildung des gemeinsamen Charakters darin zu suchen ist.

2. *Seslerio- Fagetum bükkense tilietosum*

Der Bestand breitet sich unterhalb des Hollókő in nördlicher Exposition, in einer Höhe von 800 m ü. d. M. aus. In seinem Unterwuchs kommt Calamagrostis varia in grossen Büscheln vor. Die zönologische Benennung ist nur provisorisch, da es sich um einen neuentdeckten, noch nicht beschriebenen Waldtyp handelt.

In der im Oktober durchgeführten Untersuchung fanden sich 17 Arten in den 10 Proben (Tabelle X). Die Gesamtindividuenzahl betrug 659. Die sechs absolut konstanten Arten des Bestandes waren *Folsomia quadrioculata* (C = 100), *Lepidocyrtus lanuginosus* (C = 100), *Onychiurus armatus* (C = 100), *Isotomiella minor* (C = 100), *Hypogastrura armata* (C = 100) und *Schöttella* (C = 80). Die Gesamtindividuenzahl dieser sechs Arten belief sich auf 610, ihre zusammengesetzte Dominanz auf 92,56%. Von den möglichen Kombinationen der Flächenpaare zeigen 33 bezüglich der Artidentität (Abb. 19) und 42 bezüglich der Dominanzidentität (Abb. 20) einen Wert von 50 bzw. von über 50%.

Seine charakteristische Artenkombination ist *Folsomia quadrioculata — Isotomiella minor — Hypogastrura armata — Schöttella — Tomocerus minor.* Er unterscheidet sich von den Kollembolenbestandestyp der übrigen Buchenwälder durch die hohen Charakteristika von *Schöttella* und durch die Anwesenheit von *Tomocerus minor*. Es ist zu bemerken, dass die auch in den anderen Bestandestypen anzutreffende Art *Lepidocyrtus lanuginosus* hier in der grössten Individuendichte vorkommt. Eine *Hypogastrura*-Art, die bei der Untersuchung juvenil und deshalb nicht näher bestimmbar war, dürfte ebenfalls ein charakteristisches Glied der Gemeinschaft sein. Spätere Untersuchungen werden die Artenzugehörigkeit dieser *Hypogastrura* klären müssen.

3. *Tilio-Fraxinetum atricum (Linden-Eschenwald-Typ)*

Der Bestand befindet sich auf dem Gipfel des Hosszúbérc, in einer Höhe von 800 m ü. d. M. Sein Unterwuchs ist üppig, stellenweise sind Felsenaustritte vorhanden, in deren Vertiefungen sich eine mächtige Rendzinaschicht befindet. Zahlreiche zerstreut liegende Steine und auch Geröll vervollständigen das Bild.

In den Aufnahmeproben vom Oktober wurden 20 Arten gefunden (Tabelle XI), die Gesamtindividuenzahl betrug 1127. Die sieben absolut konstanten Arten des Bestandes waren *Isotomiella minor* (C = 100), *Folsomia quadrioculata* (C = 100), *Onychiurus armatus* (C = 100), *Lepidocyrtus lanuginosus* (C = 100), *Tetracanthella wahlgreni* (C = 100), *Oncopodura crassicornis* (C = 80) und *Isotoma notabilis* (C = 90). Die Gesamtindividuenzahl der sieben Arten beträgt 1047, ihre zusammengesetzte Dominanz 92,91%. Verhältnismässig hohe Charakteristika weisen noch zwei Arten auf: *Folsomia fimetaria* und *Pseudosynella*

alba. Von den möglichen Kombinationen der Flächenpaare zeigen 37 bezüglich der Artidentität (Abb. 21) und sämtliche bezüglich der Dominanzidentität (Abb. 22) einen Wert von 50 bzw. von über 50%. Unter den Dominanzidentitätswerten (Indexen) wurde bloss einer von 50% gefunden, die übrigen waren alle 60 bis 89%. Diese überaus gute Übereinstimmung, diese fast unglaublich grosse Homogenität zeigt, dass in dieser Gemeinschaft unsere 10 cm² grosse Aufnahmefläche das Minimiareal bedeutend übersteigt. Die gewaltige Individuenzahl der Kollembolen ist aller Wahrscheinlichkeit nach damit zu erklären, dass die streuabbauenden, *Leptophyllum nanum* genannten Diplopoden in einer Individuenzahl von 1049 je Quadratmeter auf dem Gebiet zu finden sind. Diese gewaltige Individuenzahl ist mit einem grossen Streuverbrauch verbunden, wobei zumindest ein Teil der Kollembolen sich auf den durch die Leptophyllen erzeugten Exkrementen aufbaut. Die Gegenwart der zahlreichen nitrophilen Pflanzen, die auf die im Boden stattfindende kräftige Nitrifikation hinweist (13), dürfte ihre Erklärung in diesem zoogenen Streuabbau finden.

4. *Qerceto—Luzuletum subcarpaticum fagetosum* *(Luzula-bodensauer Buchenwald-Typ)*

Der untersuchte Bestand breitet sich auf der Seite des Nyavalyás in nordwestlicher Exposition, in einer Höhe von 650 m ü. d. M. aus. In seinem Unterwuchs bildet die stufenförmig angeordnete Luzula albida einen zusammenhängenden Rasen bzw. Büschel. Die Proben wurden von den Luzula-Rasenteilen genommen.

In den Bodenproben der im Oktober vorgenommenen Untersuchung fanden sich 16 Arten (Tabelle XII), die Gesamtindivuenzahl betrug 406. Die vier absolut konstanten Arten des Bestandes waren *Folsomia quadrioculata* (C = 100), *Onychiurus armatus* (C = 100), *Isotomiella minor* (C = 90) und *Lepidocyrtus lanuginosus* (C = 80). Die zusammengesetzte Dominanz der 316 Individuen der vier Arten belief sich auf 77,74%. Höhere Charakteristika weisen noch *Oncopodura crassicornis*, *Isotoma notabilis* und *Hypogastrura armata* auf. Obgleich ihre Individuendichte niedrig ist, sind unserer Meinung nach *Orchesella cincta*, *Schöttella parvula*, *Beckerella inermis* charakteristische Glieder dieses Bestandes. Von den möglichen Kombinationen der Flächenpaare zeigen 23 bezüglich der Artidentität (Abb. 23) und 42 bezüglich der Dominanzidentität (Abb. 24) einen Wert von 50 bzw. von über 50%.

Die charakteristische Artenkombination ist *Folsomia quadrioculata — Isotomiella minor — Frisea denisi — Orchesella cincta — Schöttella*. Trotzdem die gleichfalls in den vorerwähnten Waldtypen lebenden Arten auch diesen Bestand durch ihre Masse charakterisieren, unterscheidet er sich dennoch von den anderen durch einige spezifische, wenn auch niedrige Charakteristika besitzende Arten.

5. *Querceto-Luzuletum subcarpaticum myrtilletosum* (*Myrtillus-bodensaurer Eichenwald-Typ*)

Der untersuchte Bestand erstreckt sich auf der Nordwestflanke des Nyavalyás, in einer Höhe von 680 m ü. d. M. In seinem Unterwuchs bildet *Vaccinium myrtillus* grosse Flecken. Seine Moosschicht ist ausgeprägt. Die Proben wurden von den Vaccinium-Flecken genommen.

Bei den im Oktober durchgeführten Untersuchung kamen aus den Proben 15 Arten zum Vorschein (Tabelle XIII), deren Gesamtindividuenzahl 577 betrug. Die absolut konstanten Arten des Bestandes waren *Folsomia quadrioculata* (C = 100), *Proisotoma granulosa* (C = 100), *Isotomiella minor* (C = 80) und *Orchesella cincta* (C = 90). Die Gesamtindividuenzahl der vier Arten betrug 488, ihre zusammengesetzte Dominanz 84,57%. Verhältnismässig hohe Charakteristika wiesen noch die Arten *Onychiurus armatus*, *Oncopodura crassicornis*, *Frisea denisi* und *Lepidocyrtus lanuginosus* auf. Von den möglichen Kombinationen der Flächenpaare zeigen 32 bezüglich der Artidentität (Abb. 25) und 35 bezüglich der Dominanzidentität (Abb. 26) einen Wert von 50 bzw. von über 50%.

Die charakteristische Artenkombination ist *Folsomia quadrioculata — Proisotoma granulosa — Isotomiella minor — Orchesella cincta.* Dieser Kollembolenbestand zeigt in vieler Hinsicht interessante Eigenschaften. Eine besondere Erwähnung verdient die hohe Charakteristika aufweisende Art *Proisotoma granulosa.* Diese Art wurde von STACH im Jahre 1947 aus den Ostkarpaten beschrieben, hat also einen ausgesprochen alpinen Charakter. *Vaccinium myrtillus* selbst ist ebenfalls circumpolarisch, im Karpatenbecken jedoch eine alpine, auf saurem Boden lebende Art. In niederen Gebirgsgegenden findet sie sich in nord-nordwestlicher Exposition, sie kann als selten angesprochen werden. Im vorliegenden Falle ist die Parallele zwischen der charaktergebenden Art des Unterwuchses und der charakteristischen Art des Kollembolenbestandes offenkundig. Der andere interessante Umstand ist, dass man auf diesem sauren Boden, auf steilen Hängen, wo Streu kaum zu finden und auch die Makrofauna sehr ärmlich ist, einen Kollembolenbestand antrifft, der eine so reiche Arten- und Individuenzahl aufweist.

Vergleichende Ausvertung des Untersuchungsmaterials

Wenn man das Kollembolenmaterial der in den einzelnen phytozönologischen Einheiten durchgeführten Aufnahmen überblickt, fällt es sofort auf, dass vier Arten, u. zw. *Folsomia quadrioculata*, *Isotomiella minor*, *Onychiurus armatus* und *Lepidocyrtus lanuginosus* in allen Beständen mit verhältnismässig hohen Charakteristika vertreten sind. Dieser Umstand ist geeginet den Ein-

druck zu erwecken, als ob vielleicht überhaupt kein Unterschied zwischen den einzelnen Waldtypen bestünde, als ob in jedem, mit kleinen Schwankungen, eine Kollembolenpopulation von der gleichen Zusammensetzung leben würde. Die Sache ist aber gar nicht so einfach. Neben diesen Arten findet man auch andere hohe Charakteristika aufweisende Arten, die kennzeichnend für die Gemeinschaft sind, oder aber kommen neben den Grundarten auch mehrere Arten mit niedrigen Charakteristika vor, die infolge ihrer Seltenheit, ihrer Spezifität vermutlich grössere Anforderungen an die Umweltfaktoren stellen und so nur in einer bestimmten Umgebung zu finden, d. h. stenözisch sind.

Die vorerwähnten vier Arten kommen weder in Hinsicht auf die relativen noch auf die absoluten Charakteristika mit den gleichen Werten in sämtlichen Beständen vor. Von der Tatsache ausgehend, dass jeder einzelne Waldtyp über bestimmte und charakteristische Umweltfaktoren verfügt (Mikroklima, Streuqualität, Streuertrag, abbauende Organismen, Bodenbeschaffenheit usw., lässt sich — falls das Aufnahmematerial aus derselben Zeit stammt — aus den quantitativen Angaben (Individuendichte) der einzelnen Arten auf deren ökologische Ansprüche folgern. Kehrt man den Gedankengang um, so heisst das, dass die quantitativen Angaben der Arten für die einzelnen Waldtypen charakteristisch sind. Auch die ziffernmässigen Angaben sind ein beredter Beweis für das Gesagte, doch ist ihre Überzeugungskraft noch grösser, wenn man sie graphisch veranschaulicht. In der vorliegenden Arbeit wird die Kollembolenpopulation von 9 Waldtypen behandelt. Wird die Gesamtindividuenzahl der einzelnen Arten der in den einzelnen Waldtypen erfolgten Aufnahmen summiert und hieraus der auf die einzelnen Typen bezogene Prozentsatz berechnet, so erhält man, wie gross im gegebenen Augenblick (im Augenblick der Aufnahme) der Anteil der einzelnen Waldtypen an der betreffenden Art ist. Wenn die durch ein Kreisdiagramm dargestellten 360° eines Kreises auf die 9 Waldtypen bezogen als 100% angenommen werden und der erhaltene Prozentsatz auf einen entsprechenden Kreisbogen aufgetragen wird, während gleichzeitig die in den einzelnen Waldtypen gefundene Gesamtindividuenzahl der Arten auf den Radius aufgetragen wird, dann ist aus der Grösse des gezeichneten Kreissegmentes, die auf die einzelnen Waldtypen bezogene Treue der Art, bzw. der Typ, dessen Umweltfaktoren den Anforderungen der Art am besten entsprechen, in anschaulicher Weise ersichtlich (Abb. 27—31).

Von den erwähnten vier Arten zeigt *Folsomia quadrioculata* die höchste Euryökie (Abb. 27), gleichzeitig geht aber aus den Diagrammen hervor, dass im Tilio-Fraxinetum alle vier Arten mit einer verhältnismässig hohen Individuenzahl vorkommen. Eine fünfte, auf dem Diagramm dargestellte Art, *Tetracanthella wahlgreni* (Abb. 31) stellt ein gutes Beispiel der assoziationstreuen, stenözischen Art dar. Diese Art findet sich in grösster Individuenzahl im Linden-Eschenwald. Auch im Melica-Buchenwald-Typ ist sie in verhältnismässig grosser Zahl anzutreffen, da sich der gelichtete Bestand dieses Typs dem Linden-

Eschenwald nähert. Im Mercurialis-Aegopodium-Buchenwald-Typ ist sie dagegen nur in kleiner Zahl, wahrscheinlich nur sekundär answesend.

Es wäre verfrüht, endgültige und sichere Folgerungen aus den obenerwähnten Beispielen zu ziehen, jedenfalls beweisen sie aber in überzeugender Weise, dass die Untersuchungen in dieser Richtung, um auf einer festen Basis zu stehen, in allen Fällen von einer phytozönologischen Grundlage ausgehen müssen. Selbst bei einfachen faunistischen Untersuchungen wäre es also wünschenswert, dass sie auf botanischen Grundlagen fussten.

Aus den Untersuchungen lässt sich — ausser der Erforschung der Kollembolenpopulation der einzelnen Waldtypen — die Schlussfolgerung ziehen, dass sich die einzelnen Waldgesellschaften durch ihre konstanten, dominanten Arten mit hohen Charakteristika voneinander unterscheiden. Der Unterschied zwischen den Kollembolenpopulationen der Subassoziationen bzw. der Fazies ist — abgesehen von den sich in den akzessorischen und akzidentellen Arten zeigenden Unterschieden — eher quantitativ als qualitativ.

Abb. 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
100	27,2	60,0	60,0	55,5	55,5	71,4	75,0	33,3	85,7	1
	100	45,4	23,0	27,2	40,0	33,3	27,2	44,4	30,0	2
		100	50,0	60,0	60,0	40,0	50,0	50,0	50,0	3
			100	60,0	60,0	40,0	77,7	50,0	50,0	4
				100	55,5	50,0	75,0	44,4	44,4	5
					100	33,3	75,0	62,5	44,4	6
						100	50,0	37,5	83,3	7
							100	62,5	62,5	8
								100	50,0	9
									100	10

Abb. 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
100	64,9	60,7	66,1	55,2	75,8	55,2	59,7	64,8	64,6	1
	100	66,0	65,6	49,1	68,2	65,1	65,4	77,1	72,9	2
		100	53,5	44,9	69,0	79,7	85,9	71,0	78,3	3
			100	70,2	60,0	46,2	58,6	69,2	57,7	4
				100	57,0	43,2	55,2	64,4	45,7	5
					100	64,1	74,9	75,9	61,3	6
						100	64,4	72,0	77,6	7
							100	82,5	81,9	8
								100	76,6	9
									100	10

Tabelle I

Fagetum subcarpaticum asperuletosum VI. 1954.

	Species	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	ad.	j.	S	A/m²	D	C
1	*Folsomia quadrioculata* TULLB.	17	11	28	9	14	24	55	36	32	29	13	242	255	25 500	33,82	100
2	*Isotomiella minor* SCHÄFF.	21	12	7	30	35	14	13	11	21	17	46	135	181	18 100	24,01	100
3	*Onychiurus armatus* TULLB.	12	5	9	15	40	19	15	16	18	5	39	115	154	15 400	20,42	100
4	*Hypogastrura armata* NIC.	—	—	—	7	47	1	—	2	7	—	1	63	64	6 400	8,49	50
5	*Entomobrya* sp. juv	22	—	3	4	4	14	—	1	—	—	—	48	48	4 800	6,36	60
6	*Lepidocyrtus lanuginosus* (GMEL.) TULLB.	3	—	5	4	5	—	1	3	—	3	4	20	24	2 400	3,18	70
7	*Tullbergia krausbaueri* BÖRN.	1	—	1	1	—	2	—	2	2	2	8	3	11	1 100	1,46	70
8	*Oncopodura crassicornis* SHOEB.	1	—	—	—	—	—	2	—	—	1	—	4	4	400	0,53	30
9	*Megalothorax minimus* WILL.	—	1	1	—	—	2	—	—	—	—	1	3	4	400	0,53	30
10	*Isotoma notabilis* SCHÄFF.	—	1	1	—	—	—	—	—	1	—	1	2	3	300	0,40	30
11	*Frisea denisi* KSEN	—	—	1	—	1	—	—	—	—	—	—	2	2	200	0,26	20
12	*Pseudosynella alba* (PACK.) SCHÄFF.	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	100	0,13	10
13	*Neanura muscorum* TEMPL.	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	100	0,13	10
14	Symphypleona sp. juv.	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	1	1	100	0,13	10
15	*Arrhopalites binoculartus* BÖRN.	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	1	1	100	0,13	10
		77	32	56	72	146	76	86	71	81	57	113	641	754	75 400		

Abb. 3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
100	77,7	72,7	50,0	70,0	72,7	63,6	72,7	63,6	87,5	1
	100	58,3	66,6	50,0	70,0	58,3	50,0	63,6	66,6	2
		100	36,3	66,6	83,3	53,8	69,2	75,0	63,6	3
			100	44,4	36,3	40,0	36,3	40,0	57,1	4
				100	66,6	46,1	53,8	58,3	60,0	5
					100	50,0	57,1	75,0	63,6	6
						100	61,5	42,8	54,5	7
							100	50,0	63,6	8
								100	70,0	9
									100	10

Abb. 4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
100	66,2	67,4	66,6	61,4	81,0	83,8	65,8	68,6	78,9	1
	100	67,2	66,1	45,9	64,6	62,0	67,6	58,3	54,4	2
		100	64,2	55,1	66,5	65,7	72,2	74,5	53,8	3
			100	43,8	77,7	72,1	77,0	62,0	74,7	4
				100	59,5	54,8	44,8	52,8	62,3	5
					100	81,6	69,1	76,2	83,1	6
						100	64,1	71,6	76,8	7
							100	63,6	64,0	8
								100	65,7	9
									100	10

Tabelle II

Fagetum subcarpaticum asperuletosum X. 1954.

	Species	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	ad.	j.	S	A/m²	D	C
1	*Folsomia quadrioculata* TULLB.	6	24	21	8	12	24	15	57	12	9	12	176	188	18 800	28,97	100
2	*Isotomiella minor* SCHÄFF.	8	16	10	88	5	40	27	30	16	17	27	150	177	17 700	27,27	100
3	*Onychiurus armatus* TULLB.	4	28	4	3	6	11	10	10	2	4	25	57	82	8 200	12,63	100
4	*Lepidocyrtus lanuginosus* (GMEL.) TULLB.	3	5	9	—	18	9	10	4	8	1	3	64	67	6 700	10,32	90
5	*Hypogastrura armata* NIC.	2	1	1	2	17	9	15	4	1	8	2	48	50	5 000	7,70	100
6	*Isotoma notabilis* SCHÄFF.	3	2	1	—	6	6	—	3	2	4	11	16	27	2 700	4,16	80
7	*Oncopodura crassicornis* SHOEB.	2	—	2	—	—	2	7	1	1	3	2	16	18	1 800	2,77	70
8	*Tullbergia krausbaueri* BÖRN.	2	2	3	—	1	2	2	1	—	—	—	13	13	1 300	2,02	70
9	*Megalothorax minimus* WILL.	—	—	2	—	—	2	—	—	4	—	1	7	8	800	1,23	30
10	*Frisea denisi* KSEN.	—	—	2	—	1	2	—	—	2	—	—	7	7	700	1,08	40
11	*Neanura muscorum* TEMPL.	—	1	—	—	—	—	—	—	2	—	—	3	3	300	0,46	20
12	*Pseudosynella alba* (PACK.) SCHÄFF.....	—	—	1	—	—	—	1	1	—	—	2	1	3	300	0,46	20
13	*Tomocerus* sp. juv.	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	1	1	100	0,15	10
14	*Entomobrya* sp. juv..................	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	1	1	100	0,15	10
15	*Orchesella* sp. juv.	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	1	1	100	0,15	10
16	*Folsomia fimetaria* (L.) TULLB.........	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	1	—	1	100	0,15	10
17	Symphypleona sp. juv.	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	1	1	100	0,15	10
18	*Arrhopalites binoculatus* BÖRN.	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	1	1	100	0,15	10
		30	79	56	21	67	108	79	113	50	46	86	563	649	64 900		

Abb. 5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
100	58,3	50,0	45,4	44,4	61,5	60,0	54,5	44,4	80,0	1
	100	46,1	54,5	50,0	46,6	70,0	54,5	40,0	63,6	2
		100	33,3	55,5	40,0	45,4	60,0	44,4	70,0	3
			100	50,0	35,7	75,0	44,4	57,1	50,0	4
				100	41,6	57,1	50,0	80,0	62,5	5
					100	46,1	35,7	33,3	53,8	6
						100	55,5	57,1	66,6	7
							100	37,5	66,6	8
								100	50,0	9
									100	10

Abb. 6

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
100	69,3	66,4	51,4	65,2	78,5	60,0	65,5	56,4	58,3	1
	100	52,0	70,7	73,6	60,4	82,9	59,7	79,3	67,0	2
		100	45,0	61,7	57,3	46,5	60,5	49,4	46,5	3
			100	60,5	52,9	77,0	45,5	70,5	55,2	4
				100	58,8	73,0	61,2	67,2	73,8	5
					100	60,0	66,5	54,2	58,9	6
						100	54,0	80,8	67,2	7
							100	56,7	63,4	8
								100	74,8	9
									100	10

Tabelle III

Fagetum subcarpaticum mercurialetosum VI. 1954.

	Species	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	ad.	j.	S	A/m²	D	C
1	*Isotomiella minor* SCHÄFF.	9	43	6	11	10	12	38	11	11	24	44	131	175	17 500	45,58	100
2	*Folsomia quadrioculata* TULLB.	3	11	4	1	6	4	9	8	6	23	12	63	75	7 500	19,53	100
3	*Lepidocyrtus lanuginosus* (GMEL.) TULLB	4	6	7	1	4	2	5	2	2	1	17	17	34	3 400	8,85	100
4	*Entomobrya* sp. juv.	4	3	4	—	1	6	1	8	—	1	—	28	28	2 800	7,29	80
5	*Onychiurus armatus* TULLB.	3	9	1	—	—	—	—	2	—	3	7	11	18	1 800	4,69	50
6	*Oncopodura crassicornis* SHOEB.	1	2	4	3	1	1	1	—	1	1	3	12	15	1 500	3,90	90
7	*Tetracanthella Wahlgreni* LINNAN.	2	1	—	1	—	4	3	—	—	3	2	12	14	1 400	3,65	60
8	*Isotoma notabilis* SCHÄFF.	—	—	1	—	—	1	—	4	—	2	5	3	8	800	2,08	40
9	*Frisea denisi* KSEN.	—	1	—	1	—	—	1	2	—	—	—	5	5	500	1,30	40
10	*Arrhopalites coecus* TULLB.	1	—	—	—	—	1	—	—	—	—	1	1	2	200	0,52	20
11	*Sminthurus lubbocki* TULLB.	1	—	—	—	—	1	—	—	—	—	1	1	2	200	0,52	20
12	*Megalothorax minimus* WILL.	—	1	—	—	—	1	—	—	—	—	2	—	2	200	0,52	20
13	*Folsomia fimetaria* (L.) TULLB.	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	1	—	1	100	0,26	10
14	*Pseudosynella immaculata* LIE-PETT. ...	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1	100	0,26	10
15	*Pseudosynella alba* (PACK.) SCHÄFF.	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	1	—	1	100	0,26	10
16	*Tullbergia krausbaueri* BÖRN.	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	100	0,26	10
17	*Orchesella* sp. juv.	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	1	1	100	0,26	10
18	Symphypleona sp. juv.	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	100	0,26	10
		28	78	29	19	22	35	58	37	20	58	97	287	384	38 400		

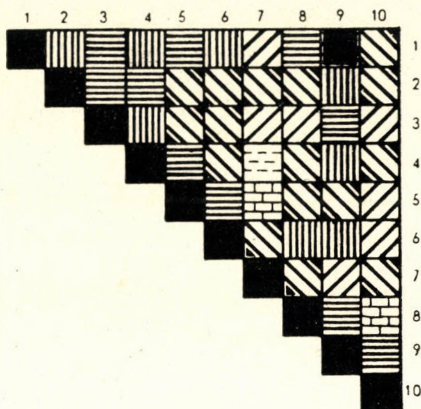


Abb. 7

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
100	77,7	60,0	75,0	63,6	72,7	42,8	66,6	100	55,5	1
	100	60,0	66,6	50,0	58,3	53,8	53,8	77,7	55,5	2
		100	75,0	50,0	58,3	42,8	42,8	60,0	40,0	3
			100	60,0	54,5	28,5	50,0	75,0	50,0	4
				100	61,5	37,5	57,1	54,5	45,4	5
					100	53,3	76,9	72,7	41,6	6
						100	50,0	42,8	50,0	7
							100	66,6	38,4	8
								100	66,6	9
									100	10

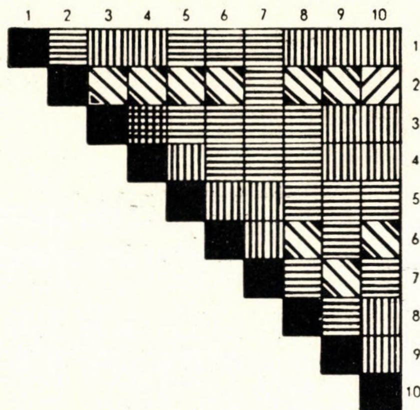


Abb. 8

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
100	60,2	78,0	71,7	67,0	63,6	64,8	70,1	73,3	73,7	1
	100	52,6	53,8	51,9	52,5	61,6	56,9	50,9	47,3	2
		100	81,1	65,7	59,9	60,7	63,3	72,0	74,5	3
			100	76,9	68,5	64,6	66,8	79,8	79,6	4
				100	78,2	72,2	60,3	68,0	66,0	5
					100	73,1	49,8	69,5	54,1	6
						100	59,8	59,2	61,8	7
							100	64,0	73,6	8
								100	72,6	9
									100	10

Tabelle IV

Fagetum subcarpaticum mercurialetosum X. 1954.

	Species	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	ad.	j.	S	A/m²	D	C
1	*Folsomia quadrioculata* TULLB.	4	6	5	8	10	4	10	29	7	16	5	94	99	9 900	24,81	100
2	*Isotomiella minor* SCHÄFF.	7	5	6	7	11	4	9	18	6	14	18	69	87	8 700	21,80	100
3	*Onychiurus armatus* TULLB.	4	23	2	2	5	1	9	22	1	4	27	46	73	7 300	18,30	100
4	*Lepidocyrtus lanuginosus* (GMEL.) TULLB.	2	9	2	6	18	7	14	3	4	6	7	64	71	7 100	17,79	100
5	*Oncopodura crassicornis* SHOEB.	1	5	2	2	1	1	—	1	1	—	—	14	14	1 400	3,51	80
6	*Tetracanthella Wahlgreni* LINNAN.	1	2	—	—	1	1	2	2	1	1	1	10	11	1 100	2,76	80
7	*Frisea denisi* KSEN.	1	—	1	1	2	1	—	1	4	—	—	11	11	1 100	2,76	70
8	*Megalothorax minimus* WILL.	—	—	1	—	—	1	5	—	—	—	2	5	7	700	1,75	30
9	*Isotoma notabilis* SCHÄFF.	1	1	—	—	—	1	1	1	1	—	3	3	6	600	1,50	60
10	*Neanura muscorum* TEMPL.	—	—	—	—	2	1	1	1	—	—	—	5	5	500	1,25	40
11	*Entomobrya* sp. juv.	—	1	1	—	—	—	1	—	—	—	—	3	3	300	0,75	30
12	Symphypleona sp. juv.	—	—	—	—	—	2	—	1	—	—	—	3	3	300	0,75	20
13	*Arrhopalites binoculatus* BÖRN.	—	—	—	—	—	—	2	1	—	—	—	3	3	300	0,75	20
14	*Schöttella* sp. juv.	—	—	—	—	—	—	1	—	—	1	—	2	2	200	0,50	20
15	*Folsomia fimetaria* (L.) TULLB.	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	1	1	100	0,25	10
16	*Tullbergia krausbaueri* BÖRN.	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	1	1	100	0,25	10
17	*Tomocerus* sp. juv.	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	1	1	100	0,25	10
18	*Orchesella* sp. juv.	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	1	1	100	0,25	10
		21	52	20	26	52	24	56	81	25	42	63	336	399	39 900		

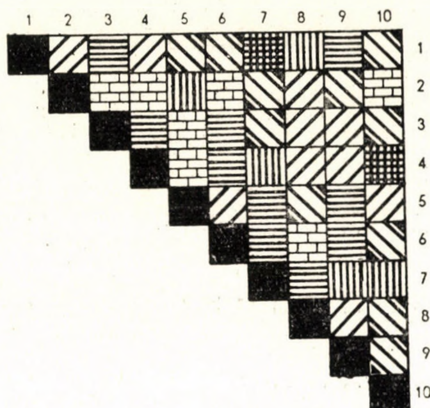


Abb. 9

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
100	46,1	66,6	42,8	54,5	50,0	85,7	71,4	60,0	57,1	1
	100	30,7	30,7	71,4	35,7	53,8	46,1	53,3	38,4	2
		100	60,0	36,3	66,6	57,1	42,8	40,0	50,0	3
			100	36,3	66,6	71,4	42,8	40,0	80,0	4
				100	41,6	63,6	54,5	61,5	45,4	5
					100	62,5	33,3	60,0	57,1	6
						100	62,5	70,0	71,4	7
							100	45,4	57,1	8
								100	50,0	9
									100	10

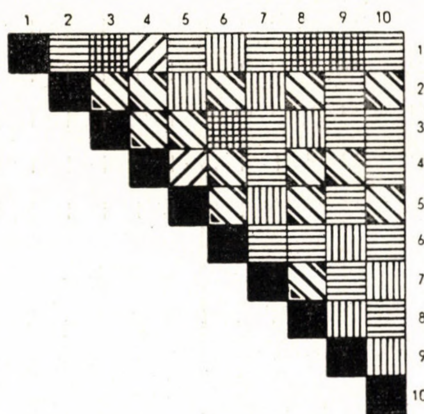


Abb. 10

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
100	64,2	80,0	48,3	62,8	75,5	66,1	88,1	80,6	66,5	1
	100	56,1	52,4	79,5	51,7	75,8	56,4	66,1	56,8	2
		100	54,3	51,2	80,1	62,0	76,3	68,8	61,7	3
			100	45,3	55,5	60,2	54,3	52,8	65,3	4
				100	50,1	76,0	55,4	62,7	53,0	5
					100	60,6	68,7	73,8	68,3	6
						100	56,6	67,7	71,7	7
							100	76,3	66,7	8
								100	72,9	9
									100	10

Tabelle V

Fagetum subcarpaticum oxalidetosum X. 1954.

	Species	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	ad.	j.	S	A/m²	D	C
1	*Folsomia quadrioculata* TULLB.	12	17	26	4	17	11	14	11	21	6	4	135	139	13 900	42,77	100
2	*Lepidocyrtus lanuginosus* (GMEL.) TULLB.	1	8	3	2	7	2	9	1	4	4	3	38	41	4 100	12,61	100
3	*Onychiurus armatus* TULLB.	2	6	5	5	4	1	3	3	3	1	14	19	33	3 300	10,15	100
4	*Oncopodura crassicornis* SHOEB.	1	7	4	—	10	1	6	—	1	—	4	26	30	3 000	9,23	70
5	*Isotomiella minor* SCHÄFF.	2	7	—	—	10	—	5	1	3	—	5	23	28	2 800	8,62	60
6	*Frisea denisi* KSEN.	2	4	—	—	9	—	1	2	3	1	—	22	22	2 200	6,77	70
7	*Isotoma notabilis* SCHÄFF.	—	1	—	1	1	1	1	—	1	1	2	5	7	700	2,15	70
8	*Tullbergia krausbaueri* BÖRN.	—	5	—	—	1	—	—	—	—	—	—	6	6	600	1,84	20
9	*Neanura muscorum* TEMPL.	—	2	—	—	—	—	—	—	3	—	—	5	5	500	1,54	20
10	*Hypogastrura* sp. juv.	—	1	—	—	3	—	—	—	—	—	—	4	4	400	1,23	20
11	*Entomobrya* sp. juv.	—	—	—	—	—	2	—	—	1	—	—	3	3	300	0,92	20
12	*Sminthurus lubbocki* TULLB.	—	1	—	—	1	—	—	1	—	—	1	2	3	300	0,92	30
13	*Megalothorax minimus* WILL.	—	—	—	—	1	—	—	—	1	—	1	1	2	200	0,62	20
14	Symphypleona sp. juv.	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	100	0,31	10
15	*Folsomia fimetaria* (L.) TULLB.	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1	100	0,31	10
		20	61	38	12	64	18	39	19	41	13	35	290	325	32 500		

Abb. 11

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
100	46,1	46,1	41,6	42,8	46,1	58,3	63,6	58,3	54,5	1
	100	80,0	60,0	46,1	63,6	63,6	77,7	63,6	60,0	2
		100	60,0	46,1	63,6	63,6	70,0	63,6	60,0	3
			100	54,5	50,0	60,0	66,6	77,7	75,0	4
				100	58,3	58,3	50,0	58,3	41,6	5
					100	63,6	54,5	50,0	45,4	6
						100	70,0	63,6	60,0	7
							100	88,8	87,5	8
								100	77,7	9
									100	10

Abb. 12

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
100	66,5	58,5	54,6	45,8	73,4	71,5	84,1	64,4	53,7	1
	100	64,3	57,4	47,0	80,8	72,5	68,3	74,9	57,1	2
		100	84,1	54,5	67,1	76,2	57,8	70,6	62,1	3
			100	50,3	59,9	70,2	54,8	73,2	61,4	4
				100	55,0	58,3	48,2	51,7	50,9	5
					100	79,6	75,2	76,5	60,9	6
						100	69,5	85,5	68,0	7
							100	67,0	57,5	8
								100	72,8	9
									100	10

Tabelle VI

Fagetum subcarpaticum caricetosum pilosae VI. 1954.

	Species	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	ad.	j.	S	A/m²	D	C
1	*Isotomiella minor* SCHÄFF.	44	14	15	10	19	27	11	61	12	8	54	167	221	22 100	47,53	100
2	*Folsomia quadrioculata* TULLB.	9	3	15	13	4	5	4	4	5	2	10	54	64	6 400	13,76	100
3	*Lepidocyrtus lanuginosus* (GMEL.) TULLB.	3	5	3	2	3	8	2	7	5	1	10	29	39	3 900	8,39	100
4	*Onychiurus armatus* TULLB.	2	1	5	2	7	4	3	5	2	2	11	22	33	3 300	7,10	100
5	*Entomobrya* sp. juv..................	2	—	—	—	26	2	1	—	—	—	—	31	31	3 100	6,67	40
6	*Isotoma notabilis* SCHÄFF.	—	1	2	2	2	3	2	3	4	8	13	14	27	2 700	5,81	90
7	*Oncopodura crassicornis* SHOEB.	3	4	2	—	1	2	1	3	1	—	3	14	17	1 700	3,65	80
8	*Sminthurus lubbocki* TULLB.	1	1	2	1	—	—	1	2	1	1	1	9	10	1 000	2,15	80
9	*Hypogastrura armata* NIC.	1	—	—	—	—	—	—	2	1	1	—	5	5	500	1,07	40
10	*Pseudosynella alba* (PACK.) SCHÄFF.....	—	1	2	—	—	2	—	—	—	—	—	5	5	500	1,07	30
11	*Pseudosynella* sp. juv................	—	—	—	1	1	—	—	—	1	—	—	3	3	300	0,64	30
12	*Tomocerus* sp. juv.	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	2	2	200	0,43	10
13	*Neanura* sp. juv.	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	2	200	0,43	10
14	*Tullbergia* sp. juv...................	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	100	0,21	10
15	*Paranura* sp. juv....................	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	1	1	100	0,21	10
16	*Megalothorax minimus* WILL..........	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1	100	0,21	10
17	*Folsomia fimetaria* (L.) TULLB.........	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	1	1	100	0,21	10
18	*Orchesella* sp. juv.	—	—	—	—	—	—	1	—	—	1	—	1	1	100	0,21	10
19	*Arrhopalites binoculatus* BÖRN.	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1	100	0,21	10
		67	32	47	31	66	54	26	87	32	32	104	361	465	46 500		

Abb. 13

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
100	46,1	70,0	50,0	50,0	41,6	54,5	58,3	63,6	60,0	1
	100	60,0	54,5	30,7	60,0	77,7	50,0	41,6	50,0	2
		100	66,6	50,0	55,5	75,0	60,0	66,6	85,7	3
			100	45,4	36,3	66,6	70,0	36,3	55,5	4
				100	36,3	36,3	41,6	77,7	55,5	5
					100	55,5	33,3	50,0	62,5	6
						100	60,0	50,0	62,5	7
							100	41,6	50,0	8
								100	75,0	9
									100	10

Abb. 14

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
100	72,2	68,4	48,9	48,9	55,4	61,7	64,9	51,5	66,9	1
	100	63,4	63,2	53,5	72,0	65,5	64,9	43,0	62,4	2
		100	61,1	50,7	67,3	77,2	67,7	68,3	82,0	3
			100	77,4	65,7	70,5	51,1	64,1	60,8	4
				100	68,8	54,4	44,0	71,5	65,4	5
					100	67,1	56,6	55,6	71,2	6
						100	61,9	69,2	70,3	7
							100	56,5	61,4	8
								100	68,7	9
									100	10

Tabelle VII

Fagetum subcarpaticum caricetosum pilosae X. 1954.

	Species	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	ad.	j.	S	A/m²	D	C
1	*Folsomia quadrioculata* TULLB.	18	17	6	3	8	12	11	14	5	9	39	64	103	10 300	24,82	100
2	*Isotomiella minor* SCHÄFF.	9	7	5	8	22	9	11	4	12	8	27	68	95	9 500	22,89	100
3	*Lepidocyrtus lanuginosus* (GMEL.) TULLB.	3	12	2	7	23	16	4	3	4	5	19	60	79	7 900	19,03	100
4	*Onychiurus armatus* TULLB.	3	2	3	2	3	4	6	5	9	2	16	23	39	3 900	9,40	100
5	*Hypogastrura armata* NIC.	13	8	2	2	—	—	2	1	—	—	10	18	28	2 800	6,75	60
6	*Oncopodura crassicornis* SHOEB.	6	—	1	1	7	—	—	2	3	4	6	18	24	2 400	5,78	70
7	*Isotoma notabilis* SCHÄFF.	2	1	4	—	—	2	1	—	3	5	9	9	18	1 800	4,34	70
8	*Sminthurus lubbocki* TULLB.	—	1	—	2	—	—	4	1	—	—	2	6	8	800	1,93	40
9	*Entomobrya* sp. juv.	1	—	—	—	3	—	—	—	2	—	—	6	6	600	1,44	30
10	*Pseudosynella alba* (PACK.) SCHÄFF.	—	1	—	—	—	2	—	—	—	—	1	2	3	300	0,72	20
11	*Arrhopalites binoculatus* BÖRN.	—	—	—	—	2	—	—	—	1	—	1	2	3	300	0,72	20
12	*Folsomia fimetaria* (L.) TULLB.	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	2	200	0,48	10
13	*Tomocerus* sp. juv.	1	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	2	2	200	0,48	20
14	*Tullbergia* sp. juv.	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	1	1	100	0,24	10
15	*Neanura* sp. juv.	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	100	0,24	10
16	*Micranurida* sp. juv.	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	1	1	100	0,24	10
17	Symphypleona sp. juv.	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	1	1	100	0,24	10
18	*Orchesella* sp. juv.	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	1	1	100	0,24	10
		58	50	23	26	69	46	39	32	39	33	132	283	415	41 500		

Abb. 15

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
100	35,7	58,3	45,4	57,1	58,3	41,6	54,5	42,8	50,0	1
	100	50,0	66,6	50,0	38,4	60,0	60,0	58,3	54,5	2
		100	66,6	75,0	50,0	60,0	54,5	72,7	54,5	3
			100	50,0	50,0	85,7	62,5	60,0	55,5	4
				100	50,0	46,1	58,3	69,2	53,8	5
					100	60,0	45,4	46,1	41,6	6
						100	55,5	54,5	50,0	7
							100	54,5	66,6	8
								100	80,0	9
									100	10

Abb. 16

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
100	70,8	72,3	62,8	68,6	65,9	71,2	71,6	61,7	78,4	1
	100	54,6	52,7	54,3	50,0	57,9	62,5	54,2	63,3	2
		100	82,9	81,0	75,8	79,0	70,4	75,2	72,7	3
			100	66,5	78,9	72,1	73,6	68,5	60,9	4
				100	59,8	54,1	67,2	73,8	80,1	5
					100	64,1	74,9	57,0	60,6	6
						100	75,9	75,2	63,4	7
							100	70,5	77,3	8
								100	73,0	9
									100	10

Tabelle VIII

Fagetum subcarpaticum melicetosum VI. 1954.

	Species	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	ad.	j.	S	A/m²	D	C
1	*Isotomiella minor* SCHÄFF.	32	49	22	9	18	20	23	20	24	20	49	188	237	23 700	42,25	100
2	*Folsomia quadrioculata* TULLB.	7	9	10	3	12	—	16	9	13	12	9	82	91	9 100	16,22	90
3	*Onychiurus armatus* TULLB.	6	2	7	7	2	9	6	9	5	3	18	38	56	5 600	9,98	100
4	*Lepidocyrtus lanuginosus* (GMEL.) TULLB.	3	2	6	3	4	4	9	4	9	3	10	37	47	4 700	8,38	100
5	*Tetracanthella Wahlgreni* LINNAN.	6	1	5	1	7	2	5	1	3	5	3	33	36	3 600	6,42	100
6	*Entomobrya* sp. juv.	—	1	11	4	5	8	2	—	3	—	—	34	34	3 400	6,06	70
7	*Oncopodura crassicornis* SHOEB.	2	—	2	—	3	1	—	—	2	2	1	11	12	1 200	2,14	60
8	*Orchesella* sp. juv.	—	—	—	—	—	—	—	—	10	1	—	11	11	1 100	1,96	20
9	*Isotoma notabilis* SCHÄFF.	—	1	—	—	1	—	—	2	5	1	2	8	10	1 000	1,78	50
10	*Lepidocyrtus* sp. juv.	1	—	—	—	1	2	—	3	—	—	—	7	7	700	1,25	40
11	*Hypogastrura armata* NIC	—	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5	5	500	0,89	10
12	*Sminthurus lubbocki* TULLB.	2	—	1	—	1	—	—	—	—	—	—	4	4	400	0,71	30
13	*Arrhopalites binoculatus* BÖRN.	—	—	1	—	1	—	—	—	1	—	—	3	3	300	0,53	30
14	*Neanura* sp. juv.	—	—	—	—	—	1	1	—	—	—	—	2	2	200	0,35	20
15	*Micranurida* sp. juv.	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	2	200	0,35	10
16	*Megalothorax minimus* WILL.	1	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	2	2	200	0,35	20
17	*Pseudosynella alba* (PACK.) SCHÄFF.	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	1	1	100	0,18	10
18	Symphypleona sp. juv.	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	100	0,18	10
		61	72	65	27	56	48	62	48	75	47	92	469	561	56 100		

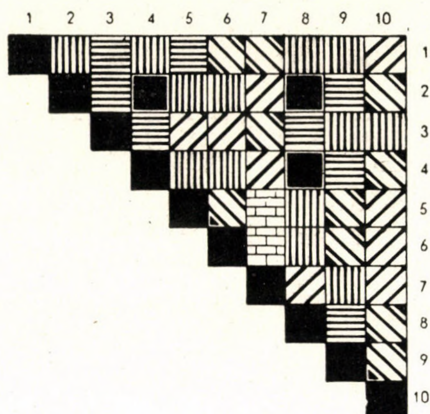


Abb. 17

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
100	77,7	63,6	77,7	60,0	58,3	50,0	77,7	70,0	46,1	1
	100	60,0	100	75,0	70,0	45,4	100	66,6	54,5	2
		100	60,0	45,4	46,1	50,0	60,0	70,0	72,7	3
			100	75,0	70,0	45,4	100	66,6	54,5	4
				100	54,5	33,3	75,0	50,0	41,6	5
					100	35,7	70,0	50,0	42,8	6
						100	45,4	70,0	46,1	7
							100	66,6	54,5	8
								100	50,0	9
									100	10

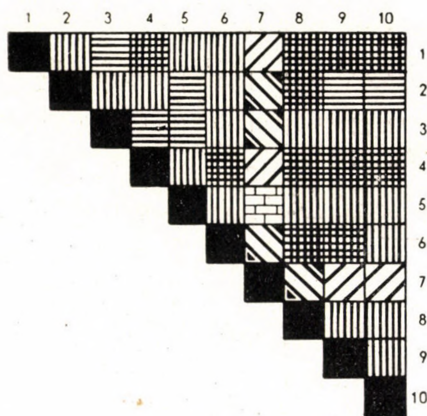


Abb. 18

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
100	73,3	66,9	89,6	76,4	79,1	45,5	81,0	80,9	84,3	1
	100	79,1	71,4	64,8	75,1	58,6	84,9	63,9	67,0	2
		100	63,0	65,4	76,3	57,2	73,6	71,1	70,4	3
			100	76,5	81,8	43,5	83,1	80,1	85,6	4
				100	75,6	36,0	77,2	77,8	74,1	5
					100	51,1	84,8	82,3	77,5	6
						100	53,2	46,7	48,0	7
							100	74,7	77,7	8
								100	79,7	9
									100	10

Tabelle IX

Fagetum subcarpaticum melicetosum X. 1954.

	Species	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	ad.	j.	S	A/m²	D	C
1	*Isotomiella minor* SCHÄFF.	41	18	15	43	27	30	5	28	40	30	44	233	277	27 700	46,32	100
2	*Folsomia quadrioculata* TULLB.	6	12	9	8	4	10	12	12	7	6	6	80	86	8 600	14,39	100
3	*Oncyhiurus armatus* TULLB.	7	6	2	12	3	8	2	9	9	5	1	62	63	6 300	10,53	100
4	*Lepidocyrtus lanuginosus* (GMEL.) TULLB.	8	7	2	7	10	3	1	10	3	5	18	38	56	5 600	9,39	100
5	*Tetracanthella Wahlgreni* LINNAN.	4	2	5	4	9	7	—	4	16	4	16	39	55	5 500	9,20	90
6	*Entomobrya* sp. juv.	4	7	4	1	—	3	1	2	2	1	—	25	25	2 500	4,19	90
7	*Oncopodura crassicornis* SHOEB.	1	1	—	3	4	2	—	1	—	—	4	8	12	1 200	2,00	60
8	*Orchesella* sp. juv.	1	—	1	—	—	—	1	—	2	—	—	5	5	500	0,83	40
9	*Isotoma notabilis* SCHÄFF.	—	—	2	—	—	—	—	—	—	2	4	—	4	400	0,67	20
10	*Hypogastrura armata* NIC.	—	—	—	—	—	—	1	—	—	3	—	4	4	400	0,67	20
11	*Sminthurus lubbocki* TULLB.	—	—	1	—	—	—	—	—	—	1	—	2	2	200	0,33	20
12	*Arrhopalites coecus* TULLB.	—	—	—	—	—	—	1	—	1	—	—	2	2	200	0,33	20
13	*Neanura* sp. juv.	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	1	1	100	0,16	10
14	*Micranurida* sp. juv.	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	1	1	100	0,16	10
15	*Folsomia fimetaria* (L.) TULLB.	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	1	1	100	0,16	10
16	*Megalothorax minimus* WILL.	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	1	—	1	100	0,16	10
17	*Arrhopalites binoculatus* BÖRN.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1	1	100	0,16	10
18	Symphypleona sp. juv.	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	100	0,16	10
19	*Pseudosynella alba* (PACK.) SCHÄFF.	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	1	1	100	0,16	10
		73	53	41	78	58	66	25	66	80	58	94	504	598	59 800		

Abb. 19

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
100	41,6	60,0	41,6	38,4	41,6	41,6	55,5	50,0	45,4	1
	100	41,6	80,0	58,3	80,0	63,6	66,6	58,3	88,8	2
		100	41,6	50,0	41,6	54,5	55,5	50,0	45,4	3
			100	63,6	63,6	63,6	66,6	46,1	70,0	4
				100	46,1	72,7	60,0	66,6	50,0	5
					100	63,6	66,6	58,3	88,8	6
						100	66,6	58,3	54,5	7
							100	60,0	75,0	8
								100	63,6	9
									100	10

Abb. 20

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
100	64,4	71,9	64,8	61,0	51,9	72,8	61,9	62,2	61,7	1
	100	56,2	71,6	60,5	54,0	66,3	61,9	57,2	62,6	2
		100	55,9	72,4	62,8	67,4	66,9	44,9	52,0	3
			100	62,0	52,0	77,4	60,9	68,4	77,5	4
				100	75,5	70,6	70,0	49,5	59,1	5
					100	60,6	53,3	37,3	51,2	6
						100	80,2	67,1	71,1	7
							100	69,4	69,9	8
								100	55,9	9
									100	10

Tabelle X

Seslerio-Fagetum bükkense tilietosum — X. 1954.

	Species	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	ad.	j.	S	A/m²	D	C
1	*Folsomia quadrioculata* TULLB.	30	15	6	32	17	6	14	12	56	19	27	180	207	20 700	31,41	100
2	*Lepidocyrtus lanuginosus* (GMEL.) TULLB.	30	13	13	10	27	14	9	10	6	14	30	116	146	14 600	22,15	100
3	*Onychiurus armatus* TULLB.	4	5	5	4	28	24	5	2	6	4	28	59	87	8 700	13,20	100
4	*Isotomiella minor* SCHÄFF.	12	22	2	9	1	3	2	1	8	1	15	46	61	6 100	9,26	100
5	*Hypogastrura armata* NIC.	6	5	2	21	7	3	2	4	8	2	9	51	60	6 000	9,10	100
6	*Schöttella*	—	6	—	10	7	1	3	2	7	13	3	46	49	4 900	7,44	40
7	*Hypogastrura* sp. juv.	—	2	—	7	—	2	—	—	—	9	—	20	20	2 000	3,03	80
8	*Tomocerus minor* TULLB.	—	2	—	1	1	—	1	—	—	—	2	3	5	500	0,76	40
9	*Neanura muscorum* TEMPL.	—	2	—	—	—	1	—	—	1	1	1	4	5	500	0,76	40
10	*Oncopodura crassicornis* SHOEB.	—	—	1	—	1	—	1	—	1	—	1	3	4	400	0,61	40
11	*Arrhopalites* sp. juv.	1	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	3	3	300	0,46	20
12	*Folsomia fimetaria* (L.) TUGLLB.	—	—	—	—	—	1	2	—	—	—	1	2	3	300	0,46	20
13	*Isotoma notabilis* SCHÄFF.	—	—	—	—	1	—	—	—	1	—	1	1	2	200	0,30	20
14	*Tullbergia* sp. juv.	—	—	—	1	1	—	—	—	—	—	—	2	2	200	0,30	20
15	Symphypleona sp. juv.	1	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	2	2	200	0,30	20
16	*Orchesella* sp. juv.	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	2	200	0,30	20
17	*Entomobrya* sp. juv.	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	100	0,15	10
		86	72	32	95	91	55	39	31	95	63	118	541	659	65 900		

Abb. 21

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
100	66,6	72,7	57,1	54,5	66,6	57,1	53,8	64,2	69,2	1
	100	58,3	69,2	70,0	53,8	46,6	66,6	76,9	83,3	2
		100	50,0	60,0	72,7	50,0	46,1	57,1	61,5	3
			100	46,1	46,6	41,1	57,1	66,6	71,4	4
				100	41,6	46,1	54,5	53,8	63,6	5
					100	57,1	42,8	53,3	57,1	6
						100	69,2	56,2	53,3	7
							100	64,2	57,1	8
								100	78,5	9
									100	10

Abb. 22

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
100	54,7	80,5	72,3	67,2	72,2	74,1	66,8	70,5	67,7	1
	100	60,3	62,8	71,2	60,6	75,6	71,1	70,3	76,9	2
		100	80,3	78,8	85,8	74,3	78,3	75,3	73,7	3
			100	77,6	79,9	71,4	72,3	70,6	75,2	4
				100	80,5	75,1	76,3	73,4	82,3	5
					100	76,7	79,5	75,5	76,7	6
						100	76,6	89,1	80,4	7
							100	78,0	71,6	8
								100	77,7	9
									100	10

Tabelle XI

Tilio-Fraxinetum matricum X. 1954.

	Species	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	ad.	j.	S	A/m²	D	C
1	*Isotomiella minor* SCHÄFF.	11	44	17	13	39	18	83	32	79	46	60	322	382	38 200	33,90	100
2	*Folsomia quadrioculata* TULLB.	17	10	11	8	14	11	59	7	53	24	17	197	214	21 400	18,99	100
3	*Onychiurus armatus* TULLB.	14	28	9	4	7	5	50	15	38	13	35	148	183	18 300	16,24	100
4	*Lepidocyrtus lanuginosus* (GMEL.) TULLB.	15	8	10	5	12	8	22	12	13	15	10	110	120	12 000	10,65	100
5	*Tetracanthella Wahlgreni* LINNAN.	10	2	11	6	10	11	16	18	20	1	26	79	105	10 500	9,32	100
6	*Entomobrya* sp. juv.	—	—	—	—	—	—	2	4	18	—	—	24	24	24 00	2,13	30
7	*Oncopodura crassicornis* SHOEB.	1	4	—	2	—	1	4	2	4	4	2	20	22	2 200	1,95	80
8	*Isotoma notabilis* SCHÄFF.	3	1	3	3	2	—	3	2	1	3	4	17	21	2 100	1,86	90
9	*Folsomia fimetaria* (L.) TULLB.	2	—	3	—	—	1	4	—	4	2	3	13	16	1 600	1,42	60
10	*Pseudosynella alba* (PACK.) SCHÄFF.	1	1	1	1	—	1	—	—	1	2	1	7	8	800	0,71	70
11	*Frisea denisi* KSEN.	—	5	—	—	1	—	—	—	1	1	—	8	8	800	0,71	40
12	Sympphyplepona juv.	—	2	—	1	—	—	—	1	1	1	—	6	6	600	0,53	50
13	*Tomocerus* sp. juv.	—	—	—	2	—	—	—	—	1	—	—	3	3	300	0,26	20
14	*Orchesella* sp. juv.	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	3	300	0,26	10
15	*Tullbergia krausbaueri* BÖRN.	—	—	—	—	—	2	1	—	—	—	—	3	3	300	0,26	20
16	*Megalothorax minimus* WILL.	—	—	—	1	—	—	—	—	—	2	2	1	3	300	0,26	20
17	*Neanura muscorum* TEMPL.	—	—	1	—	—	1	—	—	—	—	—	2	2	200	0,18	20
18	*Lepidocyrtus cyaneus* TULLB.	—	—	—	—	—	—	1	1	—	—	1	1	2	200	0,18	20
19	*Sminthurus lubbocki* TULLB.	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	1	1	100	0,09	10
20	*Allacma fusca* L.	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	1	—	1	100	0,09	10
		77	105	66	47	85	59	246	94	234	114	162	965	1127	112 700		

Abb. 23

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
100	25,0	61,5	66,6	61,5	57,1	58,3	46,1	57,1	50,0	1
	100	33,3	37,5	33,3	18,1	42,8	25,0	30,0	50,0	2
		100	54,5	50,0	46,1	60,0	45,4	46,1	50,0	3
			100	54,5	38,4	50,0	50,0	38,4	75,0	4
				100	58,3	60,0	60,0	50,0	50,0	5
					100	41,6	70,0	33,3	33,3	6
						100	55,5	45,4	44,4	7
							100	30,7	44,4	8
								100	45,4	9
									100	10

Abb. 24

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
100	53,0	63,1	76,7	71,8	76,5	55,4	49,6	61,8	66,3	1
	100	47,6	60,2	53,8	52,7	54,7	35,2	53,3	55,3	2
		100	72,7	73,3	66,2	66,6	63,2	68,0	61,2	3
			100	77,1	75,8	56,8	57,7	66,8	79,0	4
				100	71,0	59,3	65,4	67,6	63,5	5
					100	58,9	61,9	54,8	75,8	6
						100	63,5	74,9	51,2	7
							100	55,2	50,6	8
								100	55,0	9
									100	10

Tabelle XII

Querceto-Luzuletum subcarpaticum fagetosum X. 1954.

	Species	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	ad.	j.	S	A/m²	D	C
1	*Folsomia quadrioculata* TULLB.	30	6	10	28	15	22	6	7	8	32	25	139	164	16 400	40,39	100
2	*Onychiurus armatus* TULLB.	6	2	8	12	10	6	5	9	6	7	37	34	71	7 100	17,40	100
3	*Isotomiella minor* SCHÄFF.	6	—	9	6	4	8	5	4	3	7	5	47	52	5 200	12,81	90
4	*Lepidocyrtus lanuginosus* (GMEL.) TULLB.	3	7	2	4	2	—	6	—	4	1	4	25	29	2 900	7,14	80
5	*Oncopodura crassicornis* SHOEB.	9	—	2	4	2	2	—	1	—	1	2	19	21	2 100	5,17	70
6	*Isotoma notabilis* SCHÄFF.	2	—	—	1	1	2	2	8	—	—	7	9	16	1 600	3,94	60
7	*Hypogastrura armata* NIC.	3	—	1	—	2	2	2	2	1	—	7	6	13	1 300	3,20	70
8	*Megalothorax minimus* WILL.	4	—	1	—	—	—	3	—	4	—	2	10	12	1 200	2,96	40
9	*Frisea denisi* KSEN.	2	—	—	—	3	1	—	—	1	—	—	7	7	700	1,72	40
10	*Orchesella cincta* (L.) LUBB.	1	—	—	2	—	—	—	—	1	1	—	5	5	500	1,23	40
11	*Schöttella parvula* SCHÄFF.	—	—	—	—	3	—	—	—	1	—	1	3	4	400	0,99	20
12	*Beckerella inermis* TULLB.	2	—	—	—	—	1	—	—	—	—	2	1	3	300	0,74	20
13	*Tullbergia krausbaueri* BÖRN.	1	—	1	1	—	—	—	—	—	—	—	3	3	300	0,74	30
14	Symphypleona sp. juv.	—	—	—	—	—	2	—	1	—	—	—	3	3	300	0,74	20
15	*Entomobrya* sp. juv.	—	—	1	—	—	1	—	—	—	—	—	2	2	200	0,49	20
16	*Entomobrya quinquelineata* BÖRN.	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1	—	1	100	0,25	10
		69	15	35	58	42	47	29	32	30	49	93	313	406	40 600		

Abb. 25

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
100	55,5	50,0	62,5	50,0	75,0	25,0	55,5	70,0	54,5	1
	100	66,6	85,7	55,5	55,5	25,0	55,5	70,0	70,0	2
		100	55,5	66,6	66,6	22,2	66,6	63,6	63,6	3
			100	44,4	50,0	28,5	44,4	60,0	60,0	4
				100	55,5	25,0	40,0	54,5	54,4	5
					100	25,0	55,5	70,0	54,5	6
						100	25,0	18,1	18,1	7
							100	54,5	41,6	8
								100	66,6	9
									100	10

Abb. 26

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
100	56,3	78,9	67,6	50,0	64,9	67,1	48,0	77,6	62,1	1
	100	59,0	32,9	23,4	28,4	38,9	18,5	68,1	35,0	2
		100	59,0	53,5	62,6	60,9	44,1	79,7	66,2	3
			100	67,8	75,2	68,4	62,0	52,8	83,3	4
				100	65,4	68,1	73,3	44,4	81,0	5
					100	52,9	56,5	55,6	71,2	6
						100	63,8	55,7	76,6	7
							100	41,8	69,5	8
								100	55,7	9
									100	10

Tabelle XIII

Querceto-Luzuletum subcarpaticum myrtilletosum X. 1954.

	Species	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	ad.	j.	S	A/m²	D	C
1	*Folsomia quadrioculata* TULLB.	23	7	17	30	24	7	6	39	34	46	42	191	233	23 300	40,38	100
2	*Proisotoma granulosa* STACH.	26	63	23	9	3	2	3	2	65	13	17	192	209	20 900	36,22	100
3	*Onychiurus armatus* TULLB.	—	2	9	5	2	2	—	—	5	7	9	23	32	3 200	5,53	70
4	*Isotomiella minor* SCHÄFF.	6	2	1	10	—	2	—	2	3	2	2	26	28	2 800	4,85	80
5	*Orchesella cincta* (L.) LUBB.	1	2	2	1	2	1	—	1	5	3	2	16	18	1 800	3,12	90
6	*Oncopodura crassicornis* SHOEB.	1	—	—	—	—	2	—	3	10	—	2	14	16	1 600	2,77	40
7	*Frisea denisi* KSEN.	3	1	—	2	—	—	—	—	5	1	3	9	12	1 200	2,08	50
8	*Neanura muscorum* TEMPL.	—	1	1	—	1	—	—	2	3	1	3	6	9	900	1,56	60
9	*Isotoma notabilis* SCHÄFF.	—	—	1	—	—	—	—	3	—	—	2	2	4	400	0,69	20
10	*Lepidocyrtus lanuginosus* (GMEL.) TULLB.	2	—	1	—	2	1	—	—	1	2	3	6	9	900	1,56	60
11	*Entomobrya* sp. juv.	—	—	—	—	3	—	—	—	—	—	—	3	3	300	0,52	10
12	Symphypleona sp. juv.	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	1	1	100	0,17	10
13	*Lepidocyrtus cyaneus* TULLB.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—	1	100	0,17	10
14	*Orchesella* sp. juv.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1	1	100	0,17	10
15	*Hypogastrura armata* NIC.	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	1	—	1	100	0,17	10
		62	78	55	57	37	17	10	52	132	77	87	490	577	57 700		

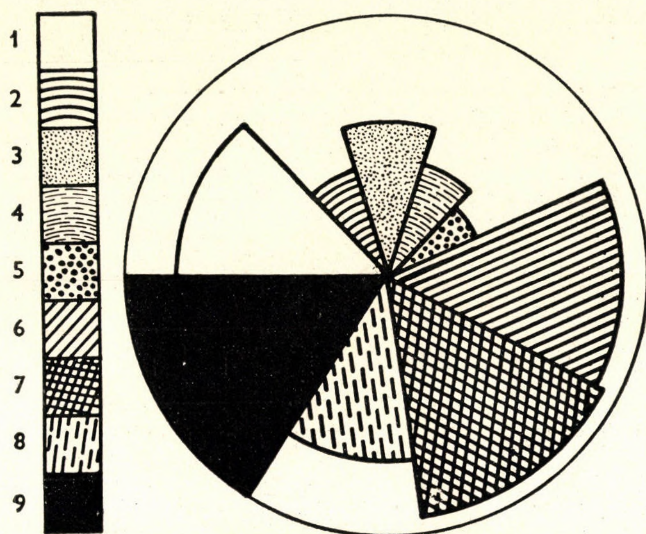


Abb. 27. Verteilung von *Folsomia quadrioculata* auf die einzelnen Waldtypen auf Grund der Oktoberaufnahme 15 mm auf dem Radius = 100 Individuen

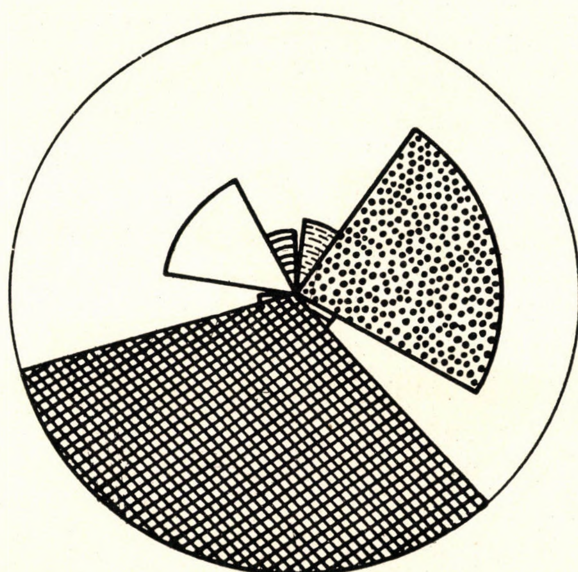


Abb. 28. Verteilung von *Isotomiella minor* auf die einzelnen Waldtypen auf Grund der Oktoberaufnahme 10 mm auf dem Radius = 100 Individuen

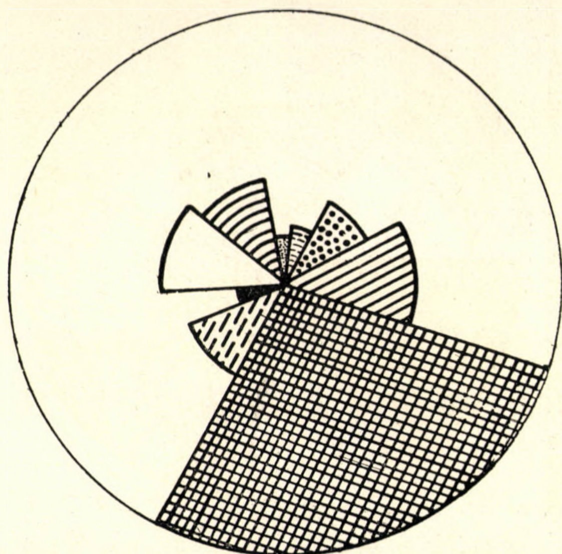


Abb. 29. Verteilung von *Onychiurus armatus* auf die einzelnen Waldtypen auf Grund der Oktoberaufnahme 20 mm auf dem Radius = 100 Individuen

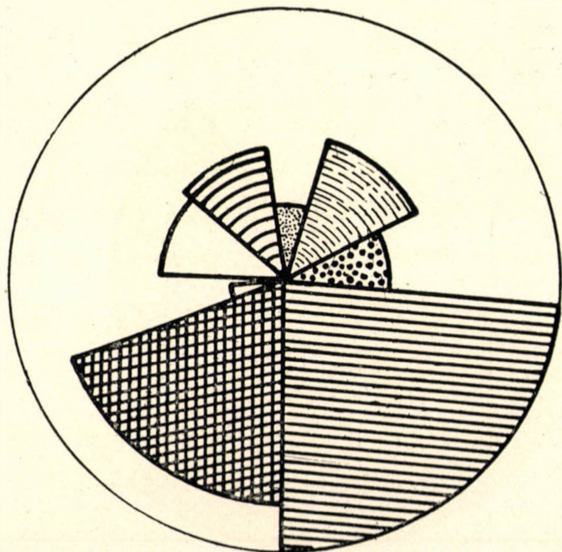


Abb. 30. Verteilung von *Lepidocyrtus lanuginosus* auf die einzelnen Waldtypen auf Grund der Oktoberaufnahme 25 mm auf dem Radius = 100 Individuen

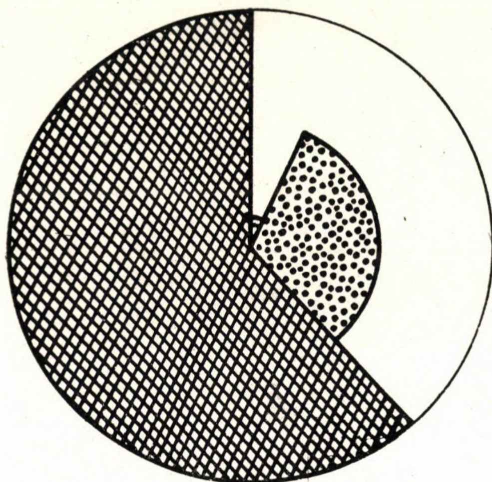


Abb. 31. Verteilung von *Tetracanthella wahlgreni* auf die einzelnen Waldtypen auf Grund der Oktoberaufnahme 30 mm auf dem Radius = 100 Individuen

Numerierung des bei Abb. 27—31 angegebenen Zeichenschlüssels.
1. = Fagetum subcarpaticum asperuletosum
2. = Fagetum subcarpaticum mercurialetosum
3. = Fagetum subcarpaticum oxalidetosum
4. = Fagetum subcarpaticum caricetosum pilosae
5. = Fagetum subcarpaticum melicetosum
6. = Seslerio-Fagetum bükkense tilietosum
7. = Tilio-Fraxinetum matricum
8. = Querceto-Luzuletum subcarpaticum fagetosum
9. = Querceto-Luzuletum subcarpaticum myrtilletosum

SCHRIFTTUM

1. AGRELL, J. : Zur ökologie der Collembolen. Untersuchungen in Schwedisch-Lappland. Opusc. Entom. S. **II.** (1941).
2. AGRELL, J. : The Collemboles in Nests of Warmblooded Animals with a Method for Sociological Analysis. Lunds Univ. Aarskr. Bd. (1945).
3. BALOGH, J. : Grundzüge der Zoozönologie, Budapest (1953).
4. DIEM, K. : Untersuchungen über die Bodenfauna in den Alpen. Diss. St. Gallen (1903).
5. DOGIEL, V. und EFREMOFF, G. : Versuch einer quantitativen Untersuchung der Bodenbevölkerung im Fichtenwalde. Trav. Soc. Nat. Leningrad, **55** (1925).
6. GISIN, H. : Ökologie und Lebensgemeinschaften der Collembolen im schweizerischen Excursionsgebiet. Basel. Rev. Suisse. Z., **50** (1943).
7. GISIN, H. : Hilfstabellan zum Bestimmen der holarktischen Collembolen. Verh. Naturf. Ges. Basel, **15** (1944).
8. GISIN, H .: Analyses et Synthèses biocénotiques. Arch. Sci. phys. nat Genéve, **29** (1947.)
9. GISIN, H. : La biocénotique. Ann. Biol. Paris, **55** (1951).
10. SCHALLER, F. : Zur Ökologie der Collembolen in Kalksteinböden. Zool. Jahrb. Syst. **78** (1953).
11. SCHALLER, F. : Biologische Beobachtungen an humusbildenden Bodentieren, insbesonders an Collembolen. Zool. Jahr. Syst. **78** (1950).
12. STACH, J. : The Apterygotan fauna of Poland in relation to the wordl-fauna of this group of insects. Family : Isotomidae. Polska Akad. Umiej. Kraków (1947).
13. ZÓLYOMI, B., JAKUCS, P., BARÁTH, Z., HORÁNSZKY, A. : A bükkhegységi növényföldrajzi térképezés erdőgazdasági vonatkozású eredményei. Az Erdő, 3—4—5 (1954).

ЦЕНОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПОПУЛЯЦИИ COLLEMBOLA В ГОРАХ БЮКК

И. ЛОКША

Резюме

В 1954 году автор провел исследование популяции **Collembola** в горах Бюкк, в 8 типах лесов, главным образом в буковниках. Съемка проводилась с помощью медного цилиндра с заостренным нижним концом, объемом в 10 см², который он углублял в почву до глубины в 5 см, получив таким образом пробы объемом в 50 см³. При каждом случае было взято по 10 таких проб из каждого лесного типа. Он получил материал **Collembola** с помощью небольших бумажных воронил.

Из результатов исследований можно установить, что несмотря на то, что большая часть **Collembola** довольно пластичная, можно сказать евритопная, все же отдельные фитоценологические единицы имеют свои характерные сообщества **Collembola**. Хотя доминантные виды ботанически близких друг к другу типов буковников согласуются в большой степени, то они различаются на основании случайных и придаточных видов. Более удаленные друг от друга лесные типы различаются кроме того также и на основании доминантных видов. Характерным примером параллели к ботаническим определениям является сходство популяций **Collembola** в лесной ассоциации **Tilio—Fraxinetum** на горе Хоссуберц, с одной стороны, и в соседней ассоциации **Fagetum subcarpaticum melicetosum**, с другой. Последний лесной тип ввиду рубки промежуточного пользования ботанически также близок к ассоциации **Tilio—Fraxinetum**.

На основании вышесказанного автор делает попытку для наименования характерных видовых комбинаций популяции **Collembola** в отдельных лесных типах.

BEITRÄGE ZUR HYDRACHNELLEN-FAUNA AUS DER KARPATO-UKRAINE

Von

L. SZALAY

UNGARISCHES NATURWISSENSCHAFTLICHES MUSEUM, BUDAPEST

(Eingegangen am 15. Dezember 1955)

E. DUDICH und J. JERMY unternahmen im August (vom 12 bis 20) des Jahres 1939 einen Sammelausflug in die Máramaroser-Schneegebirgen (Nordöstliche-Karpaten in der Karpato-Ukraine, U. S. S. R.) um die Tierwelt dieser Schneegebirge und möglichst auch der dortigen Gewässer zu studieren und Tiere zu sammeln.

Das Hydrachnellen-Material aus ihren Sammlungen hatten sie zur Bearbeitung mir überlassen. Ich spreche auch hier meinen besten Dank dafür aus.

Aus den Nordöstlichen-Karpaten hatte — so weit mir bekannt ist — bisher nur HALÍK (1, 2, 3) einige Hydrachnellen-Arten erwähnt und zwar:

1. *Partnunia Steinmanni* WALTER
2. *Calonyx rotundus* (WALTER)
3. *Sperchonopsis verrucosa* (PROTZ)
4. *Sperchon (Porosperchon) brevirostris* KOEN.
5. *Sperchon (Porosperchon) glandulosus* KOEN.
6. *Sperchon (Hispidosperchon) clupeifer* PIERS.
7. *Lebertia (Hexalebertia) Halíki* SZAL.
8. *Torrenticola (Atractides) elliptica* MAGLIO
9. *Hygrobates (Hygrobates) calliger* PIERS.
10. *Hygrobates (Hygrobates) fluviatilis* (STRÖM.)
11. *Atractides (Megapus) spinipes* (C. L. KOCH)
12. *Atractides (Megapus) nodipalpis* (SIG THOR)
13. *Forelia variegator* (C. L. KOCH)
14. *Aturus (Aturus) crinitus* SIG THOR
15. *Kongsbergia materna* SIG THOR

I. Verzeichnis der Fundorte

Die Fundorte der von HALÍK aufgezählten Formen sind folgende (alle Fundorte liegen in der näheren oder etwas weiteren Umgebung der Ortschaft Tiszabogdány = Bogdan):

1. Szopurka- (Šopůrka-) Bach, am 10. VI. 1922 und 16. VII. 1924;

Calonyx rotundus, Sperchon brevirostris, Torrenticola elliptica, Hygrobates calliger, Atractides nodipalpis.

2. Pelesalja (Pudpleša), aus einem Bache, am 2. und 3. X. 1923 : *Sperchonopsis verrucosa, Hygrobates fluviatilis, Atractides spinipes, Forelia variegator, Kongsbergia materna.*

3. Teresel- (Terešel-) Bach, am 3. X. 1923 : *Aturus crinitus.*

4. Tatul-Bach, am 4. VII. 1924 : *Sperchon glandulosus.*

5. Eine Quelle auf dem Berge Pleska (Plešca), am 5. VII. 1924 : *Lebertia Halíki.*

6. Fekete (Czarna) Tisza Fluss, am 5. VII. 1924 : *Sperchon brevirostris.*

7. Lazescsina- (Losesčina-) Bach, am 14. und 17. VII. 1924 : *Partnunia Steinmanni, Atractides nodipalpis.*

8. Fehér (Bila) Tisza Fluss, am 22. VII. 1924 : *Sperchon brevirostris, Sperchon clupeifer, Hygrobates calliger.*

9. Tarac (Terešva) Fluss ; *Hygrobates calliger.*

Dudich und Jermy hatten aus folgenden Gewässern Hydrachnellen gesammelt :

10. Tiszabogdány (Bogdan), in der Nähe des Kvasny-Schutzhauses aus dem Kvasny-Bache, am 13. VIII. in einer Höhe von 631 m ü. d. M. Die Wassertemperatur war 12°C. Hier wurden folgende Hydrachnellen gefunden : *Sperchon brevirostris, Sperchon glandulosus, Sperchon clupeifer, Lebertia lineata, Torrenticola elliptica, Torrenticola similis, Hygrobates calliger, Atractides gibberipalpis.*

11. Tiszabogdány (Bogdan), Umgebung des Kvasny-Schutzhauses. Aus dem oben erwähnten Bache an einer etwas höher (803 m ü. d. M.) gelegener Stelle, über dem Schwellenwerke am 14. VIII. Nur eine Art ist hier zum Vorschein gekommen und zwar *Atractides gibberipalpis.*

12. Tiszabogdány (Bogdan), aus einer Helokrene in der Nähe des Kvasny-Teiches am 14. VIII. Die zutage gebrachten Wassermilben sind : *Sperchon resupinus, Sperchon mutilus, Lebertia stigmatifera, Lebertia crenophila, Hygrobates norvegicus.*

13. Luhi-Kolonie, aus dem Flusse Fehér (Bila) Tisza am 15. VIII. *Sperchon brevirostris, Torrenticola Dudichi, Torrenticola barsica tisialis, Hygrobates calliger, Atractides nodipalpis, Aturus scaber.*

14. Umgebung des Hoverla-Schutzhauses. (Hoverla ist einer der bedeutendsten Gipfel der Máramaroser-Schneegebirge mit einer maximalen Höhe von 2058 m ü. d. M.). Aus einem Rinnsale im Oberlaufe des Hoverla-Baches am 16. VIII., in einer Höhe von 1600 m ü. d. M. *Sperchon Thienemanni, Lebertia lineata, Lebertia tuberosa, Atractides umbonipalpis.*

15. Umgebung des Hoverla-Schutzhauses, aus einem Quellsumpf am 16. VIII. Wahrscheinlich ist hier der Ursprung des Hoverla-Baches. Das dort erbeutete einzige, gänzlich ruinierte *Atractides* sp. war aber näher nicht bestimmbar. In diesem Quellsumpf lebt auch *Crenobia alpina* (Dana).

16. Umgebung des Hoverla-Schutzhauses, aus einem kleinen Sphagnetum am 17. VIII., etwa in einer Höhe von 1700 m ü. d. M. *Neumania spinipes*, *Arrenurus buccinator*, *Arrenurus* sp.

17. Umgebung des Hoverla-Schutzhauses, aus einer Pfütze am 18. VIII. *Piona ambigua*.

18. Kőrösmező (Jasinja), aus dem Lopusanka-Bache am 19. VIII. wurden *Sperchon brevirostris*, *Sperchon glandulosus*, *Torrenticola elliptica*, *Torrenticola similis* gefischt.

Die von DUDICH und JERMY gesammelten Wassermilben wurden meistens in der folgenden Gesellschaft gefunden: *Euplanaria gonocephala* DUGÈS (Lok. 10 und 18), *Planaria* sp. (Lok. 11), *Ancylus fluviatilis* MÜLL. (Lok. 4), *Cladocera* (Lok. 16), *Ostracoda* (Lok. 12), *Copepoda : Diaptomus* sp. (Lok. 16), *Gammarus*, *Ephemeroptera*- und *Plecoptera*-Larven (Lok. 10, 11, 13, 14 und 18), *Tipulidae*- (Lok. 11), *Culicidae*-: *Corethra* sp. (Lok. 16), *Tendipedidae*- (Lok. 16, 17), *Melusinidae*- (Lok. 11) und *Trichoptera*- (Lok. 11, 13, 14, 16 und 18) Larven, *Hydraena* sp., *Elmis* sp. und *Esolus* sp. (Lok. 10, 11), *Sigara* sp. (Lok. 17), *Cottus gobio* L. (Lok. 18), *Molge*-Larven (Lok. 17) usw.*

II. Systematischer Teil

1. *Partnunia Steinmanni* WALTER, Lok. 7, 9 Ind. (HALÍK).

2. *Calonyx rotundus* (WALTER), Lok. 1, 1 ♂, 2 ♀ (HALÍK).

3. *Sperchonopsis verrucosa* (PROTZ), Lok. 2, 1 ind. (HALÍK).

4. *Sperchon resupinus* VIETS.

Das P. II dieser Art ist auffallend hoch. Die beiden Taststifte am P. IV sitzen distal oberhalb der Beugeseitenmitte.

Fundort: Lok. 12, 2 ♂ (JERMY).

5. *Sperchon (Porosperchon) brevirostris* KOEN., Lok. 1, 122 Ind., Lok. 2, 6 Ind. und Lok. 8, 2 Ind. (HALÍK); Lok. 10, 9 ♂, 7 ♀, Lok. 13, 2 ♂, 2 ♀ und Lok. 18, 1 ♂, 1 ♀ (DUDICH).

6. *Sperchon (Porosperchon) glandulosus* KOEN., Lok. 4, 3 Ind. (HALÍK); Lok. 10, 2 juv. ♀ und Lok. 18, 2 ♂ (DUDICH).

7. *Sperchon (Porosperchon) Thienemanni* KOEN., Lok. 14, 1 ♂, 1 ♀ (DUDICH).

8. *Sperchon (Porosperchon) mutilus* KOEN.

Das einzige erbeutete Exemplar ist ganz typisch.

Fundort: Lok. 12, 1 ♀ (JERMY).

9. *Sperchon (Hispidosperchon) clupeifer* PIERS., Lok. 8, 4 Ind. (HALÍK); Lok. 10, 1 ♂ (DUDICH).

* Die Fundorte sind im nachstehenden mit Lok. 1—18. bezeichnet.

10. *Lebertia (Pseudolobertia) lineata* SIG THOR, Lok. 10, 1 ♀ und Lok. 14, 4 ♂ (DUDICH).

11. *Lebertia (Pseudolebertia) tuberosa* SIG THOR, Lok. 14, 1 ♂, 2 ♀ (DUDICH).

12. *Lebertia (Hexalebertia) stigmatifera* SIG THOR.

Die vorliegenden Exemplare weichen von den typischen Stücken der Art nicht ab, das Zangenende der 4. Epimeren ist nähmlich spitz gerundet, greift nicht hinter das Genitalorgan und die Posgenitalhärchen sind mit der Epimeralecke verbunden. Die Postepimeralpore ist vom Epimeralaussenrand umschlossen.

Fundort : Lok. 12, 3 ♂ (JERMY).

13. *Lebertia (Hexalebertia) crenophila* VIETS.

Das Zangenende der 4. Epimeren greift deutlich hinter das Genitalorgan.

Fundort : Lok. 12, 1 ♀ (JERMY).

14. *Lebertia (Hexalebertia) Halíki* SZAL., Lok. 5, 1 ♂ (HALÍK).

15. *Torrenticola (Atractides) elliptica* MAGLIO, Lok. 1, 6 Ind., 2 ♀ (HALÍK) ; Lok. 10, 1 ♂ und Lok. 18, 1 ♂ (DUDICH).

16. *Torrenticola (Atractides) similis* (VIETS), Lok. 10, 1 ♂ und Lok. 18, 2 ♂ (DUDICH).

17. *Torrenticola (Atractides) Dudichi* (SZAL.).

Hier möchte ich bemerken, dass die in meinen früheren Artikeln (7, 8) als *Atractides (Atractides) anomalus.* C. L. KOCH behandelten Exemplare — wie das aus der neueren Durchprüfung der Exemplare klargestellt wurde — *Torrenticola (Atractides) Dudichi* (SZAL.) sind.

Fundort : Lok. 13, 1 ♀ (DUDICH).

18. *Torrenticola (Atractides) barsica* var. *tisialis* SZAL., Lok. 13, 1 ♀ (DUDICH).

19. *Hygrobates (Hygrobates) calliger* PIERS., Lok. 1, 1 ♂, 1 ♀, 2. Ind. (HALÍK) : Lok. 10, 1 ♂ und Lok. 13, 4 ♂, 5 ♀, 1 Ny. (DUDICH).

20. *Hygrobates (Hygrobates) fluviatilis* (STRÖM.), Lok. 2, 1 ♀ (HALÍK).

21. *Hygrobates (Rivobates) norvegicus* (SIG THOR).

Unter den Exemplaren dieser Art fand sich ein allem Anscheine nach gynandromorphisches Individuum, bei welchem männliche und weibliche Sexualmerkmale nebeneinander auftreten, sie sind aber unvollkommen entwickelt.

Das in den Mundteilen, Maxillarpalpen und Epimeren normal gebaute Tierchen besitzt ein Penisgerüst ; das äussere männliche Genitalorgan weist aber eine unvollkommene Ausbildung auf, da die Genitalplatte rudimentär entwickelt ist, sie trägt nämlich beiderseits nur zwei Genitalnäpfe. Die Geschlechtsöffnung ist spaltartig, wie im allgemeinen bei den *Hygrobates*-Männchen. An äusseren weiblichen Merkmalen sind zwei Genitalplatten vorhanden, welche in der Grösse und auch in der Form fast denen eines normalen Weibchens entsprechen ; die Zahl der Genitalnäpfe sind aber geringer (11 : 12). Eigentliche,

normal gebaute vordere und hintere Vaginalstützkörper wurden nicht erkannt. Ob und in welchem Masse das innere weibliche Genitalorgan (Ovarium usw.) entwickelt war, konnte man bei dem vorliegenden konservierten und mazerierten Individuum nicht mehr feststellen (Abb. 1).

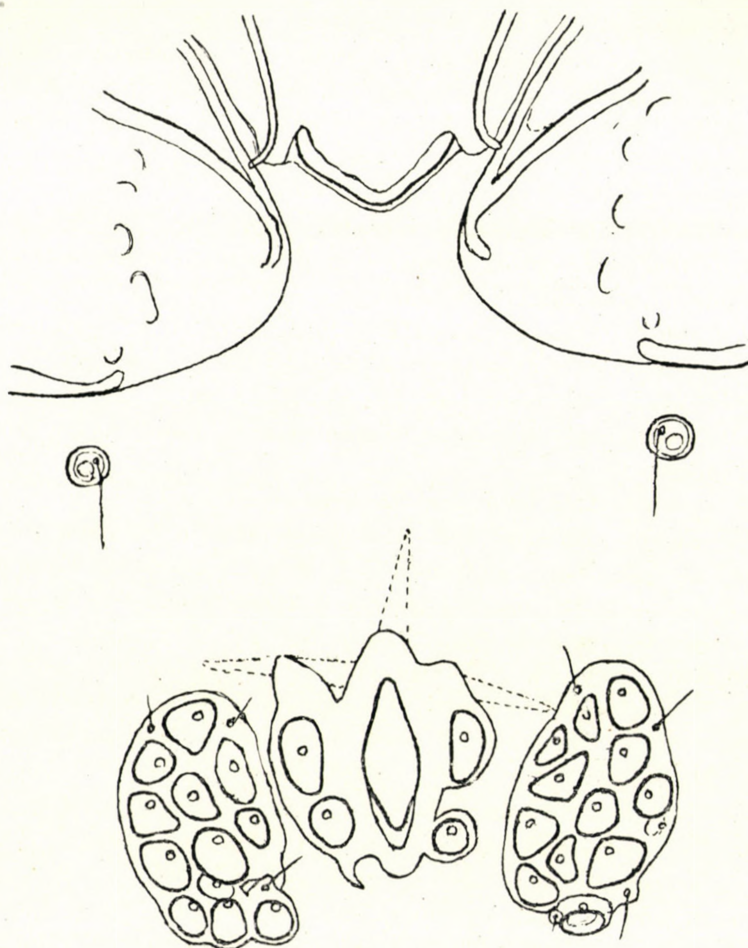


Abb. 1. Hygrobates (Rivobates) norvegicus SIG THOR. Hinterrand der Epimeren und das Genitalfeld eines wahrscheinlich gynandromorphen Individuums. Ein Teil des durchscheinenden Penisgerüstes ist punktiert gezeichnet

Eine ähnliche Anomalie hat auch KARL VIETS (12) bei einem *Piona coccinea* C. L. KOCH Individuum erwähnt.

Fundort : Lok. 12, 4 ♂, 5 ♀, 1 abnorm. Ind. (JERMY).

22. *Atractides (Megapus) spinipes* (C. L. KOCH), Lok. 2, 4 ♂, 4 ♀ (HALÍK).

23. *Atractides (Megapus) nodipalpis* (Sig Thor), Lok. 1, 7 Ind. Lok. 7, 1 Ind. (Halík) ; Lok. 13, 3 ♂, 2 ♀ (Dudich).

24. *Atractides (Megapus) gibberipalpis* Piers., Lok. 10, 7 ♂, 2 ♀ und Lok. 11, 1 ♂, 3 ♀, 1 Ny. (Dudich).

25. *Atractides (Megapus) umbonipalpis* Szal., Lok. 14, 1 ♂, 1 ♀ (Dudich).

26. *Neumania (Neumania) spinipes* (O. F. Müll.), Lok. 16, 1 ♂, 2 ♀ (Dudich).

27. *Piona (Piona) ambigua* (Piers.), Lok. 17, 2 ♀ (Dudich).

28. *Forelia variegator* (C. L. Koch), Lok. 2, 1 ♂ (Halík).

29. *Aturus (Aturus) scaber* Kramer, Lok. 13, 1 ♂, 1 ♀ (Dudich).

30. *Aturus (Aturus) crinitus* Sig Thor, Lok. 3, 1 ♂ (Halík).

31. *Kongsbergia materna* Sig Thor, Lok. 2, 1 ♂ (Halík).

32. *Arrenurus (Megaluracarus) buccinator* (O. F. Müll.), Lok. 16, 3 ♂ (Dudich).

33. *Arrenurus (Megaluracarus)* sp.

Das ruinierte Exemplar war nicht näher bestimmbar.

Fundort : Lok. 16, 1 ♂ (Dudich).

Da die angeführten Formen meist nur durch gelegentliche Einzelfänge bekannt wurden, weiterhin, da die numerischen Verhältnisse der Geschlechter bei Halík nicht immer angegeben wurden, sind die zur Verfügung stehenden Angaben für eine gültige Aussage über die Frequenz und Abundanz der einzelnen Formen nicht hinreichend. Es scheint jedoch, dass die führende Art mit 153 Individuen *Sperchon brevirostris* ist (53,12%) und *Hygrobates calliger* mit 15 Ind. (5,20%), *Atractides gibberipalpis* mit 14 Ind. (4,82%), *Atractides nodipalpis* mit 13 Ind. (4,51%), *Torrenticola elliptica* und *Hygrobates norvegicus* mit 10—10 Ind. (3,47%) verhältnismässig genug häufige Formen des hier behandelten Gebietes darstellt. Es ist zu erwähnen, dass *Sperchon brevirostris* auch in den Gewässern der Hohen Tatra als Charaktermilbe angesehen werden kann (10).

III. Ökologische und tiergeographische Bemerkungen

1. Stehende Gewässer

Aus den stehenden Gewässern des behandelten Gebietes (Lok. 16 und 17) sind nur drei Formen erbeutet und zwar :

1. *Neumania spinipes* 2. *Piona ambigua*
3. *Arrenurus buccinator*

Neumania spinipes und *Arrenurus buccinator* sind limnophile und limnische Formen, ökologisch ohne besonderes Interesse. Die erste Art ist ein weit verbreitetes (Europa, Asien, Afrika und Nordamerika) Tier (Kosmopolit?), die zweite ist bislang nur aus Europa bekannt.

Piona ambigua lebt vorwiegend in kleineren stehenden Gewässern. Meines Wissens wurde sie bisher aus der Sowjetunion, aus Finnland, Ungarn, Deutschland, Holland und Grossbritannien gemeldet.

2. Fliessende Gewässer

a) Quellen

Aus diesen Biotopen (Lok. 5 und 12) sind folgende Formen ans Licht gebracht :

1. *Sperchon resupinus*	4. *Lebertia crenophila*
2. *Sperchon mutilus*	5. *Lebertia Halíki*
3. **Lebertia stigmatifera*	6. **Hygrobates norvegicus*

Da die mit einem Stern bezeichneten Arten in meinen Arbeiten (9,10) schon besprochen wurden, sollen sie hier nicht weiter behandelt werden. Bei einigen Formen wären jedoch die eventuellen neueren Feststellungen zu erwähnen. Diese Bemerkung bezieht sich auch auf die mit einem Stern im Folgenden bezeichneten Formen.

Sperchon resupinus ist bislang nur als Quellenbewohner (krenobiont) bekannt, was auch der Fund in den Nordöstlichen-Karpaten (Lok. 5, eine Helokrene) bestätigt. Er wurde sonst bis dato nur in der Sowjetunion, Deutschland, ferner in Schweden und Österreich beobachtet.

Sperchon mutilus ist in den Gebirgsbächen ebenfalls heimisch, er ist daher nicht eng an das Biotop »Quelle« gebunden. In zoogeographischer Hinsicht ist diese rheophile Milbe ein europäisches Element, da wir sie derzeit aus Frankreich, Deutschland, aus der Schweiz, Italien, Österreich und aus der Tschechoslowakei kennen.

Lebertia crenophila ist ökologisch noch nicht endgültig zu charakterisieren, da uns vorläufig nur wenig Angaben zur Verfügung stehen. VIETS beschrieb sie aus kalten Quellen in Holstein (Tiefland) und nach ihm (11, p. 500) wäre dieses Tier in Deutschland als eine Tieflandsform zu betrachten. Nach SCHWOERBEL (6) ist hingegen diese Art in den Quellen des südlichen Schwarzwaldes (Mittelgebirge) durchaus nicht selten. Sie bevorzugt also meines Erachtens allem Anscheine nach die Kaltquellen der Tiefländer und der Mittelgebirge, wo sie ihre geeignetsten Lebensbedingungen anfindet. Es ist aber nicht ausgeschlossen, dass sie auch in den Gewässern der höheren Gebirge (montan, ja sogar alpin) entdeckt wird. Sie ist jedenfalls eine kaltstenotherme Form.

Diese Art wurde bis dato nur aus Deutschland und aus den Nordöstlichen-Karpaten (Máramaroser Schneegebirge) nachgewiesen.

Lebertia Halíki ist vorläufig als endemische Art zu betrachten.

Alle diese Formen sind im allgemeinen Quell- und Quellbachmilben mit einem meist kaltstenothermen, mehr oder weniger krenobionten oder krenophilen, rheobionten und vermutlich eher mit montanem Charakter.

b) Gebirgsbäche

Unter den untersuchten Lokalitäten gehören Lok. 1, 4, 6, 7, 9, 10, 11, 14 und 18 zu diesem Biotop. Aus den Giessbächen sind folgende Formen zum Vorschein gekommen :

1. **Partnunia Steinmanni*
2. *Calonyx rotundus*
3. *Sperchonopsis verrucosa*
4. **Sperchon brevirostris*
5. **Sperchon glandulosus*
6. **Sperchon Thienemanni*
7. **Sperchon clupeifer*
8. **Lebertia lineata*
9. **Lebertia tuberosa*
10. **Torrenticola elliptica*
11. **Torrenticola similis*
12. **Hygrobates calliger*
13. *Hygrobates fluviatilis*
14. *Atractides spinipes*
15. **Atractides nodipalpis*
16. **Atractides gibberipalpis*
17. *Atractides umbonipalpis*
18. *Forelia variegator*
19. *Aturus crinitus*
20. *Kongsbergia materna*

Partnunia Steinmanni war bislang als Bewohner der Quellen und Bachoberläufe in den höheren Gebirgen bekannt. Die neueren Funde deuten aber darauf hin, dass sie auch in den Giessbächen lebt.

Calonyx rotundus ist eine kaltstenotherme Wassermilbe, welche in den konstant kalten Gebirgsquellen, Quellbächen und — wie der neue Fund zeigt — in den Gebirgsbächen gleichmässig gedeiht. Alpin ist sie auch in grösserer Höhe (2050 m ü. d. M.) zu finden. Sie wurde in Frankreich (auch in Korsika), Deutschland, Italien, Österreich, Tschechoslowakei, Karpato-Ukraine, weiterhin in Algerien und Oran beobachtet.

Kongsbergia materna ist eine ebenfalls kaltstenotherme, rheophile und moosbewohnende Wassermilbe, die sich am liebsten in rasch fliessenden kühlen Giessbächen aufhält. Sie ist als ein europäisches Element aus fast ganz Europa bekannt.

Aturus crinitus ist rheophil und in thermischer Hinsicht allem Anscheine nach auch kaltstenotherm. Er dürfte die Gebirgsbäche vorziehen, obgleich er auch in Quellen zu finden ist. Seine geographische Verbreitung beschränkt sich nur auf Europa, wo er in mehreren Ländern (Frankreich, Holland, Deutschland, Schweiz, Österreich, Jugoslawien, Tschechoslowakei, Polen, Bulgarien, Karpato-Ukraine, Rumänien) beobachtet wurde.

Sperchonopsis verrucosa lebt unter Steinen und im Schlamm in den fliessenden Gewässern fast aller Art, auch solchen mit langsamer Strömung. Sie ist also mehr oder weniger eurytop und dürfte allem Anscheine nach hemisteno-

therm sein. Sie ist weit verbreitet, aber tritt meist nicht zahlreich auf. Diese Art kann man als eine kosmopolitische Süsswassermilbe auffassen, da sie nach unseren bisherigen Kenntnissen in vier Weltteilen (Europa, Asien, Afrika und Amerika) bekannt ist.

Atractides spinipes ist rheophil, besitzt aber für das Kaltwasser nur ein sehr geringes Bedürfnis. Er dürfte die Tieflandbäche und die Gewässer der Mittelgebirge vorziehen. Dieses Tier ist wohl in ganz Europa bekannt und es wurde ausserdem auch für U. S. A. angegeben. Diese Art ist also ein holarktisches Element.

Hygrobates fluviatilis ist eurytop und wahrscheinlich auch eurytherm. Diese Art ist nämlich nicht nur in den fliessenden, hauptsächlich in den sommerwarmen Gebirgsbächen, sondern auch in den grösseren stehenden Gewässern zu finden. Das Tier ist ein europäisches Element und es ist in Europa höchstwahrscheinlich überall heimisch.

Forelia variegator, als eine eurytope und eurytherme Art, bietet uns mit ihrem Fundort in den Nordöstlichen-Karpaten ökologisch insofern neues, da sie dort in einem Giessbach gefunden wurde, aber in Gesellschaft solcher Wassermilben *(Sperchonopsis verrucosa, Hygrobates fluviatilis, Atractides spinipes)*, welche ebenfalls mehr oder weniger eurytop und eurytherm sind. Das Wasser dieses Baches erwärmt sich im Sommer offenbar ziemlich. Es ist jedoch auch möglich, dass dieses Tier in den Giessbach eventuell aus einem nächstgelegenen stehenden Gewässer irgendwie gelangte.

Hinsichtlich der geographischen Verbreitung dieser Art, ist sie eine paläarktische Form, welche aus fast ganz Europa, ferner aus Ostsibirien, Algerien und Oran gemeldet wurde.

Atractides umbonipalpis ist dermalen als eine endemische Form aufzufassen, da er bis dato nur aus diesem behandelten Gebiete bekannt ist.

c) Flüsse

Während der Untersuchungen wurden auch aus einigen Flüssen (Lok. 2, 3, 8 und 13) Hydrachnellen gefischt. Aus den Flüssen sind folgende Formen genannt werden :

1. **Sperchon brevirostris*
2. **Sperchon clupeifer*
3. *Torrenticola Dudichi*
4. *Torrenticola barsica tisialis*
5. **Hygrobates calliger*
6. **Atractides nodipalpis*
7. **Aturus scaber*

Arturus scaber ist zwar auch mit einem Stern bezeichnet, soviel muss ich aber bemerken, dass sein Fund in Fehér Tisza nicht in Gegensatz zu

seinem bachbewohnenden Charakter ist, da der Fundort noch streng im Oberlaufe der Fehér Tisza liegt.

Torrenticola Dudichi ist eine typische rheophile Form, welche meiner Meinung nach mehr Gebirgsbäche und Flüsse als die fliessende Gewässer der Tiefländer bewohnt. Ausser dem hiesigen Gebiete ist sie aus mehreren Fundorten der Slowakei (7, 5) bekannt.

Eine Subspezies von *Torrenticola Dudichi* beschrieb VIETS (13) unter dem Namen *cognatus* aus Südjugoslawien und eine Varietät LÁSKA (4) unter dem Namen *oraviensis* aus der Slowakei.

Torrenticola barsica tisialis ist vorläufig als ein endemisches Tier zu betrachten. Die Stammform dieser Varietät wurde auch von LÁSKA (5) für die Fauna der Slowakei festgestellt.

d) Zusammenfassender zoogeographischer Überblick

Die in meinem Artikel (10) schon behandelten Formen sollen hier nicht erwähnt werden.

Als Kosmopoliten mit ihrer Verbreitung in vier Weltteilen (Europa, Asien, Afrika und Nordamerika) kann man *Sperchonopsis varrucosa* und *Neumania spinipes* betrachten.

Ein rein holarktisches Tier ist *Atractides spinipes.*

Unter der Formen der paläarktischen Region ist *Forelia variegator* eine eurasiatisch-Afrikanische Art und *Calonyx rotundus* ein euroafrikanisches Element.

Die übrigen Formen sind nur Europa bzw. in der europäischen Paläarktis heimisch. Diese sind :

1. *Sperchon resupinus*
2. *Sperchon mutilus*
3. *Lebertia crenophila*
4. *Torrenticola Dudichi*
5. *Hygrobates fluviatilis*
6. *Aturus crinitus*
7. *Kongsbergia materna*

Einige von diesen weisen in Europa meist eine ziemlich breite Verbreitung auf *(Hygrobates fluviatilis, Aturus crinitus, Kongsbergia materna)* und mit einer engeren Verbreitung *Sperchon mutilus.*

Der »bisher bekannte« Verbreitungskreis anderer Formen ist dagegen verhältnismässig recht eng *(Sperchon resupinus, Lebertia crenophila* und *Torrenticola Dudichi).*

Endlich *Lebertia Halíki, Torrenticola barsica tisialis* und *Atractides umbonipalpis* sind — wie oben schon erwähnt wurde — endemische Formen.

SCHRIFTTUM

1. HALÍK, L.: Eine neue Quell-Hydracarine aus den Ost-Karpathen. — Zool. Anz., **67**, 1/2 p. 57—60. 1926.
2. HALÍK, L.: Ad Hydrachnellas Carpathicas notula altera (Acari). — Čas. Č. Spol. Ent., **37**, p. 121. 1940.
3. HALÍK, L.: Hydrachnellae torrenticolae e parte media montium Karpaty (Acari). — Čas. Č. Spol. Ent., **38**, p. 83. 1941.
4. LÁSKA, F.: Několik nových druhů voduli (Hydrachnellae, Acari) z povodí řeky Oravy na Slovensku. — Práce Mor. -slezské Akad. Věd. Prír. (Acta Acad. Sci. Nat. Moravo-Siles.), **25**, p. 281—296. 1953.
5. LÁSKA, F.: Příspěvek k poznání fauny voduli (Hydrachnellae) řeky Oravy a jejích přitoků— (Beitrag zur Kenntnis der Wassermilbenfauna des Orava-Flusses und seiner Zuflüsse). —Věst. čs. zool. spol. (Acta Soc. Zoolog. Bohemoslovenicae), **XVIII, 4,** p. 260—288. 1954.
6. SCHWOERBEL, J.: Neue und bemerkenswerte Milben aus kalten Quellen im südlichen Schwarzwald (Hydrachnellae, Acari).— Arch. f. Hydrobiol. Suppl., **XXIII**, 1/2, p. 90—105, 1955.
7. SZALAY, L.: Grundlagen zur Kenntnis der Hydracarinen-Fauna des Komitates Bars in Ungarn — Ann. Mus. Nat. Hung., **34**, Pars Zoologica, p. 192—215. 1941.
8. SZALAY, L.: Einige Atractides-Formen (Hydrachnellae) aus unterirdischen Gewässern des Karpatenbeckens. — Ann. Hist.-Nat. Mus. Nat. Hung., **40**, 7, 289—303. 1947.
9. SZALAY, L.: Wassermilben (Hydrachnellae) aus der Umgebung des Balatons. — Acta Zoologica, **II**, 1—3, p. 269—300. 1956.
10. SZALAY, L.: Über die Wassermilben (Hydrachnellae) der Hohen Tatra — Hydrobiologia (Im Druck).
11. VIETS, K: Beiträge zur Kenntnis der Hydracarinen aus Quellen Mitteleuropas. — Zool. Jahrb. Syst., **50**, p. 451—596. 1925.
12. VIETS, K: Eine eigenartige Abnormität bei einer Wassermilbe. — Zool. Anz., **80**. p. 5—7, 1929.
13. VIETS, K: Hydracarinen aus Jugoslawien. — Arch. f. Hydrobiol., **29**, p. 351—409, 1936.
14. VIETS, K: Wassermilben oder Hydracarina in: DAHL, Die Tierwelt Deutschlands. Teil 31 u. 32. Jena, 1936.

ДАННЫЕ К ПОЗНАНИЮ ВИДОВ HYDRACHNELLAE В ЗАКАРПАТСКОЙ УКРАИНЕ

Л. САЛАИ

Резюме

На основании данных Л. Халика, далее на основании сборов Э. Дудича и Т. Ерми автор выявляет, что в водоемах Закарпатской Украины, точнее в высокогорье Марамарош до сих пор известны 32 вида или же разновидности Hydrachnellae. Два вида (Lebertia Haliki, Atracides umbonipalpis) и 1 разновидность (Torrenticola barsica tisialis) были новыми для науки, а остальные виды и разновидности не были известными в высокогорье Марамарош.

В систематологической части автор дает описание интересной аномалии (gynandromorphia) обнаруженной на одном экземпляре вида Hygrobates (Rivobates) norvegicus.

В следующей главе автор подробно анализирует по отдельным различным биотопам экологические, также как и зоогеографические условия обнаруженных Hydrachnellae, за исключением тех видов, которые он уже обсудил в раньше опубликованной статье [10].

В заключении автор приводит отдельные виды космополитического, эндемического и прочего распространения.

NEUE NEMATOCEREN (DIPTERA) AUS DEM KARPATENBECKEN

Von

G. ZILAHI-SEBESS

ZOOLOGISCHES INSTITUT DER L. KOSSUTH-UNIVERSITÄT, DEBRECEN

(Eingegangen am 20. November 1955)

Im Laufe der Revision des aus dem Faunengebiet des Karpatenbeckens stammenden Diptera-Nematocera-Materials wurde die die Tiere dieses Gebietes zusammenfassende Faunenliste um viele neue Angaben reicher. Während der Überprüfung der im Ungarischen Naturwissenschaftlichen Museum befindlichen Thaumaleiden und Scatopsiden wurden auch neue Arten gefunden. Die Beschreibung dieser Arten wird im nachstehenden gegeben :

1. Thaumalea thalhammeri sp. n.

Kopf schwarzbraun. Fühler fehlt, abgebrochen.

Thoraxrücken und Schildchen dunkel kastanienbraun, ungefleckt ; Thoraxseiten rötlichbraun ; der ziemlich glänzende Mittelrücken schwach graulich bestäubt.

Hinterleib schwarzbraun ; Hinterrand der Segmente schmal hell gesäumt. Hypopyg des Männchens (Abb. 1) bräunlichgelb, von normaler Grösse ; obere Lamelle überragt das Ende des Basalgliedes der Zange, Ende abgeschnitten ; Basalglied der Zange kürzer als ihre doppelte Breite, besitzt keinen Ventralanhang ; Endglied der Zange länger als ihr Basalglied (5 : 7), dorsal gesehen verdünnt es sich stufenweise und ist einwärts gebogen ; von der Seite gesehen ziemlich stark S-förmig gekrümmt ; ventral, vor dem Ende, besitzt es 3 sägezahnartige Zähne. Parameren einfach, besitzen keine Fortsätze ; Basalhälfte breit, Endhälfte dünn mit ventralwärts gebogenem Endteil.

Beine hellbraun mit schwach schwarzlichen Gelenken ; Tarsen walzig ; Tarsen des Vorderbeines zusammen 1,5mal so lang wie die der Vorderschiene (16 : 11) ; vorderer Metatarsus länger als die übrigen Tarsenglieder dieser Beine zusammen (6 : 5) ; Tarsen des Mittelbeines zusammen beträchtlich kürzer als die Schiene dieser Beine ; Metatarsus an demselben Beine so lang wie die übrigen Tarsenglieder zusammen. Hinterbein fehlt, abgebrochen.

Flügel (Abb. 2 ; nur ein Fragment ist vorhanden) schwach bräunlich ; der vereinigte 2. + 3. Ast der Radialader ($= r_{2+3}$) ziemlich entfernt von der Radiomedial-Querader (= rm).

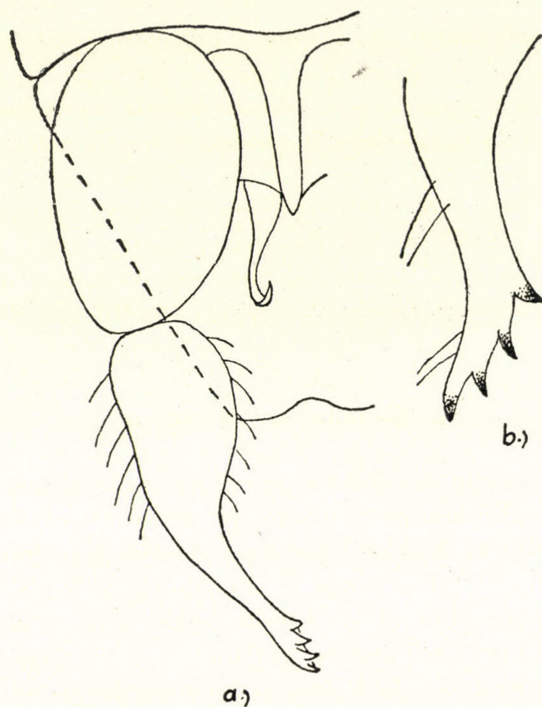


Abb. 1. Thaumalea thalhammeri sp. n. a) Hypopyg (Hälfte, Ventralansicht), b) Ende des Zangenendgliedes (von der Seite). (Original)

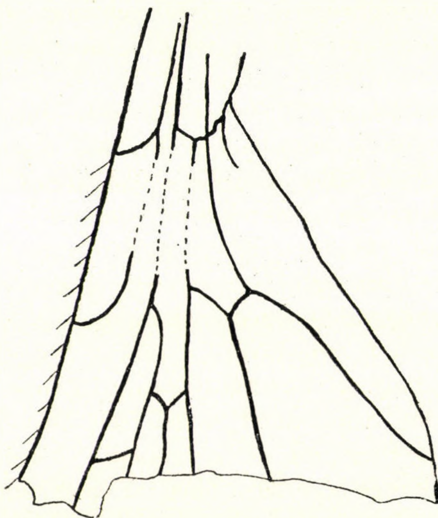


Abb. 2. Thaumalea thalhammeri sp. n. Flügel (Fragment). (Original)

Länge (ausgetrocknet) : 3—3,5 mm ; Flügellänge : cca. 3,5—4 mm.

1 Männchen (Androtyp) aus Süd-Ungarn : Pécs, 26. V. (Jahr unbekannt).

Dieses Exemplar wurde als *T. testacea* RUTHE bestimmt.

Der Typ ist im Ungarischen Naturwissenschaftlichen Museum zu Budapest befindlich.

Ich benenne diese Art zur Erinnerung des ausgezeichneten ungarischen Dipterologen J. THALHAMMER, der dieses Tier eingesammelt hat.

Die neue Art steht *T. austriaca* EDW. am nächsten, unterscheidet sich aber von ihr hauptsächlich durch die abweichende Bildung des Hypopygs.

2. Scatopse sziládyi sp. n.

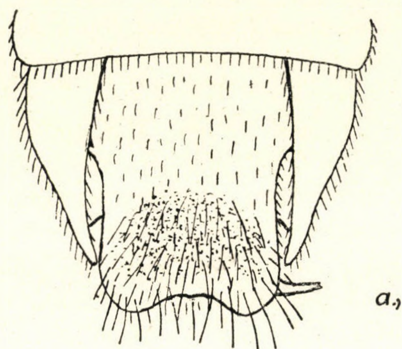
Kopf schwarz, samt den Fühlern mit kurzen, graulichen Haaren bedeckt, Gesicht bandartig. Hinterkopf mattschwarz. Punktaugen schliessen ein fast gleichseitiges Dreieck ein. Fühler 10gliedrig, schwarz, fast 2mal so lang wie die Höhe des Kopfes (13 : 7), dem Ende zu stufenweise dicker werdend ; 2. Glied gross, etwas länger als breit, 3—7. Glieder locker gereiht und leicht zählbar, 3. Glied so lang wie breit, halbkugelig, auf kurzem Stiele sitzend, übrige Glieder graduell breiter werdend (6. Glied 2mal so breit wie lang), die 3 letzten Glieder ziemlich eng aneinandergedrückt und schwer zählbar. Rüssel und Taster klein, schwarz.

Thorax kurz und breit, schwarz, nur am Hinterrande des Mesonotums, seitlich des Schildchens gelb. Mesonotum breiter als bis zum Schildchen lang (12 : 9), schwach glänzend, dicht braungrau behaart. Schildchen mattschwarz, hinten kurz behaart. Mesophragma glänzend schwarz. Pleuren mattschwarz.

Hinterleib matt-, fast samtschwarz, mit hellgrau schimmernder Behaarung. Genitalanhänge mehr oder weniger gelbbraun. Die 2—5. Hinterleibtergite fast gleich lang, der 6. etwas länger, 7. Tergit schwach glänzend, zurückziehbar, hinten in der Mitte in einem mittellangen, breiten, flachen, am Ende bogig ausgeschnittenen, behaarten Schwanzfortsatz auslaufend und den After überdacht (Abb. 3). Penis kurz, zur rechten Seite gebogen.

Beine schwarzbraun ; Basalviertel-Basalhälfte und Distalende sämtlicher Schienen, ferner fast alle Tarsenglieder mehr oder weniger hellgelb. Alle Metatarsen kürzer als die 2 folgenden Glieder zusammen.

Flügel (Abb. 4) glasshell, ungefärbt ; 1. und 2. Flügelvorderrandabschnitt (= mg_1 und mg_2) gleich lang, 3. Abschnitt (= mg_3) kaum länger ; der gemeinsame Stiel der Medialader (=m_2) nur $^2/_3$ so lang wie ihre Äste ; Hinterast der Medialader (= m_2) in der Richtung der m laufend ; Vorderast derselben Ader (= m_1) entfernt sich anfangs von m_2, dann — nach einer Knickung (ohne Aderanhang) — nähert er sich ihr wieder ; danach verlaufen beide Äste parallel und schliesslich divergieren sie schwach in der Nähe ihrer Enden ; Endhälfte



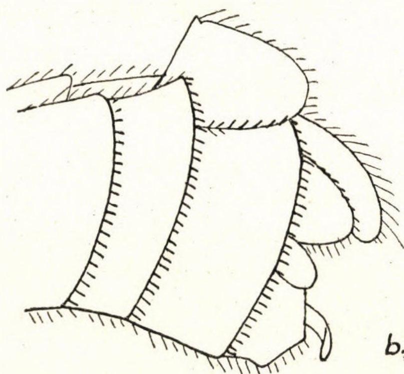


Abb. 3. Scatopse sziládyi sp. n. Hinterleibsende. a) Dorsalansicht b) Ventralansicht

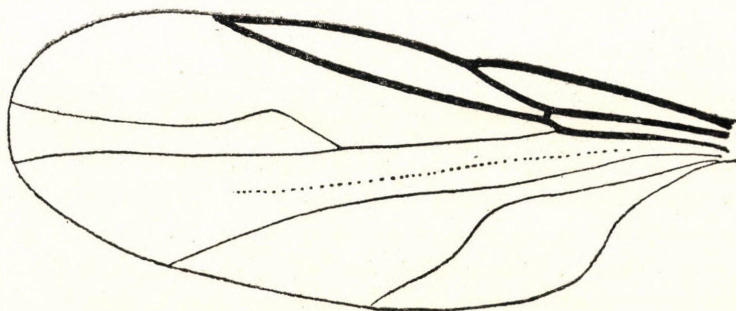


Abb. 4. Scatopse sziládyi sp. n. Flügel.

der Analader (= an) schwach eingebuchtet, konkav; sie fällt unter Bildung eines spitzen Innenwinkels zum Flügelhinterrande ab.

Länge (ausgetrocknet): 1,4 mm; Flügellänge: 1,8 mm.

1 Männchen (Androtyp) aus Bátorliget (27. VIII. 1932.; leg. SZILÁDY). Der Androtyp im Ungarischen Naturw. Museum zu Budapest befindlich.

Dieses Tier wurde von Z. SZILÁDY versehentlich als *S. austriaca* DUDA bestimmt. Ich benenne diese Art zur Erinnerung meines ehemaligen Professors Z. SZILÁDY.

Die neue Art steht *S. nigripennis* MEIG. am nächsten, unterscheidet sich aber von ihr hauptsächlich durch den abweichenden Ablauf der Flügelnervatur, durch die Färbung des Flügels und der Beine, ferner durch die abweichende Bildung des Hypopygs.

3. Aldrovandiella bifida sp. n.

Glänzend schwarz, mit hellgrau schimmernder, sehr kurzer Behaarung. Beine schwarzbraun bis schwarz. Flügel schwach weisslich. Schwinger weiss mit schmutzigweissem Stiele.

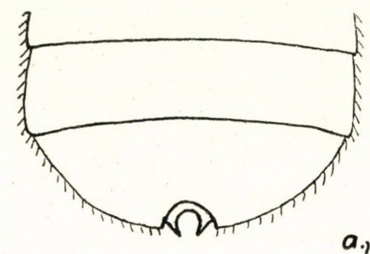
Kopf schmal und hoch; Gesicht fast linear; Augen sehr fein und kurz behaart. Fühler fehlt, abgebrochen.

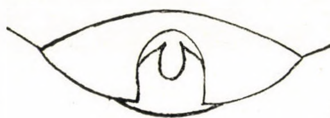
Thorax länglich, etwa 1,5mal so lang wie breit, breiter als der Kopf.

Hinterleib flach, doppelt so lang wie der Thorax, nach hinten sich etwas verbreiternd; 2—6. Tergit fast gleich lang, 7. Tergit beim Männchen etwas länger, hinten gerundet und in der Mitte ziemlich tief ausgeschnitten (Abb. 5a), beim Weibchen fast gleich lang dem 6. Tergit und in der Mitte dachförmig nach hinten gezogen (Abb. 7). Hypopyg des Männchens (Abb. 5 und 6) schwarz, vorschiebbar und zurückziehbar; Hinterrand des 7. Ventrits tief konkav, in der Mitte noch etwas ausgerandet; hier ist das Segment in ziemlich weiten Umfang eingedrückt; dahinter befindet sich eine grosse, rundliche, schwarze, mediale, ziemlich abgeplattete untere Afterlamelle, deren Hinterrand tief ausgeschnitten und daher zweispitzig, die Spitze etwas verlängert ist; Haftzangen braun, kahl, einander genähert und nach oben gekrümmt, ohne Krummhacke; vorgestossener Penis nach oben gerichtet.

Vorder- und Hinterschenkel verdickt und verbreitert; hinterer Metatarsus so lang wie die zwei folgenden Glieder zusammen, vordere und mittlere Metatarsen etwas kürzer. Empodium wohlenentwickelt, weiss.

Costal- und Radialadern des Flügels und Basalabschnitt der Medialader hellbraun, übrige Adern farblos; Hinterast der Radialader (= r_3) bis zur Flügelmitte reichend; 1. Vorderranabschnitt (= mg_1) etwa doppelt so lang wie der 2. (= mg_2); Endabschnitt des vorderen Radialaderastes (= r_1) ein Drittel bis halb so lang wie mg_2; Querader (= rm) vorhanden; gemeinsame Stiele der Medialader (= m) und Hinterast derselben (= m_2) geradlinig mit-





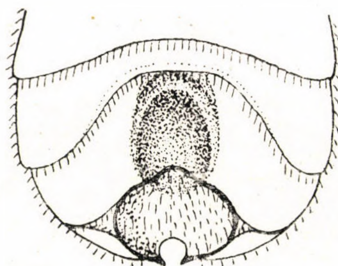


Abb. 5. Aldrovandiella bifida sp. n. Hinterleibsende des Männchens im Ruhezustande: a) Dorsalansicht, b) von hinten, c) Ventralansicht. (Original)

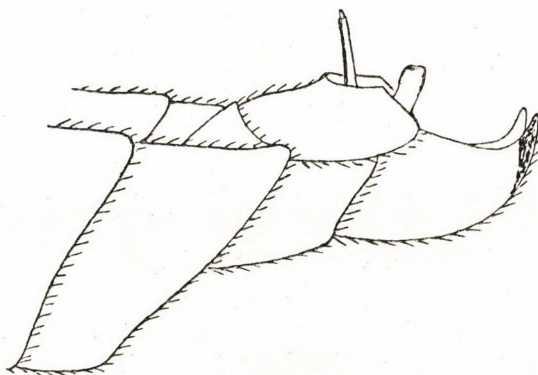


Abb. 6. Aldrovandiella bifida sp. n. Hinterleibsende des Männchens (von der Seite, Geschlechtsorgane vorgestossen). (Original)

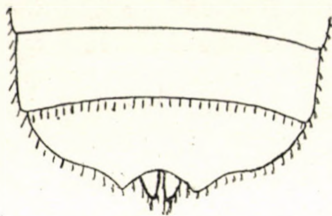
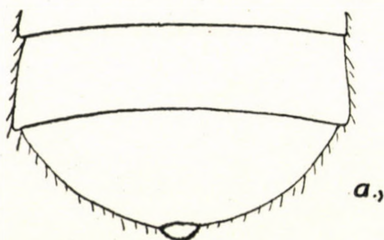
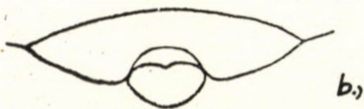
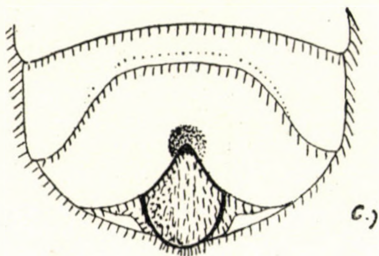


Abb. 7. Aldrovandiella bifida sp. n. Hinterleibsende des Weibchens (Dorsalansicht).







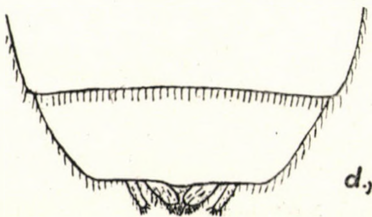


Abb. 8. Aldrovandiella halterata MEIG. Hinterleibsende in Ruhezustande: a) ♂ Dorsalansicht b) ♂ von hinten, c) ♂ Ventralansicht, d) ♀ Dorsalansicht.

einander verbunden, Vorderast derselben Ader (= m_1) am Grunde obliteriert, dann verläuft sie mit m_2 fast parallel, endlich laufen beide Aderäste schwach divergierend zur Flügelspitze ; Vena spuria (= sp) nur als Flügelfalte angedeutet ; Basalteil der Cubitalader (= cu) fast gerade, am distalen Drittel vorn konkav ; Analader (= an) richtet sich nach starker, fast rechtwinkliger Krümmung nach hinten, wobei sie zum inneren Flügelrande konvergiert, dann nimmt sie die basale Richtung wieder auf und setzt diese bis zum Flügelrande fort.

Länge (ausgetrocknet) : 1,8—2 mm ; Flügellänge : 1,6—1,8 mm.

4 Exemplare aus Siebenbürgen : 1 Männchen (Holoparatyp) und 2 Weibchen (Alloparatyp) aus Csik-Csicsó (17. VII. 1931. ; leg. SZILÁDY) und 1 Männchen (Holotyp) aus Gödemesterháza (1—15. VIII. 1943.; leg. ÉHIK & LOKSA). Typen im Ungarischen Naturwissenschaftlichen Museum zu Budapest.

Die neue Art steht *A. halterata* MEIG. am nächsten, aber ihre beiden Geschlechter unterscheiden sich von dieser durch die abweichende Bildung ihrer Geschlechtsapparate (siehe Abb. 8).

НОВЫЕ ВИДЫ NEMATOCERAE (DIPTERA) В КАРПАТСКОМ БАССЕЙНЕ

Г. ЗИЛАХИ-ШЕБЕШШ

Резюме

В ходе систематической обработки фауны Венгрии автор подверг исследованию группы Diptera Nematocera. Проведенные работы предоставили ряд новых данных относительно животного мира в Карпатском бассейне. Среди Thaumaleidae и Scatopsidae были обнаружены новые для науки виды. Автор называет новые виды : Thaumalea thalhammeri n. sp. Scatopse sziládyi n. sp. и Aldrovandiella bifida n. sp.

A kiadásért felel az Akadémiai Kiadó igazgatója Műszaki felelős: Farkas Sándor
A kézirat nyomdába érkezett: 1956. V. 30. — Terjedelem: 11,66 (A/5) ív, 57 ábra, 2 melléklet

39710/56 — Akadémiai Nyomda V., Gerlóczy u. 2. — Felelős vezető: Puskás Ferenc

Les *Acta Zoologica* paraissent en russe, français, anglais et allemand et publient des travaux du domaine des sciences zoologiques.

Les *Acta Zoologica* sont publiés sous forme de fascicules qui seront réunis en un volume.

On est prié d'envoyer les manuscrits destinés à la rédaction et écrits à la machine à l'adresse suivante :

Acta Zoologica, Budapest V., Széchenyi rkp. 3.

Toute correspondance doit être envoyée à cette même adresse.

Le prix de l'abonnement est de 110,— forints par volume.

On peut s'abonner à l'Entreprise du Commerce Extérieur de Livres et Journaux «*Kultura*» (Budapest, VI., Sztálin út 21. Compte-courant No. : 43-790-057-181) ou à l'étranger chez tous les représentants ou dépositaires.

The *Acta Zoologica* publish papers on Zoological subjects, in Russian, French, English and German.

The *Acta Zoologica* appear in parts of varying size, making up one volume.

Manuscripts should be typed and addressed to :

Acta Zoologica, Budapest V., Széchenyi rkp. 3.

Correspondence with the editors and publishers should be sent to the same address.

The rate of subscription to the *Acta Zoologica* is 110,— forints a volume. Orders may be placed with "*Kultura*" Foreign Trade Company for Books and Newspapers (Budapest VI., Sztálin út 21. Account No. 43-790-057-181) or with representatives abroad.

Die *Acta Zoologica* veröffentlichen Abhandlungen aus dem Bereiche der zoologischen Wissenschaften in russischer, französischer, englischer und deutscher Sprache.

Die *Acta Zoologica* erscheinen in Heften wechselnden Umfanges. Mehrere Hefte bilden einen Band.

Die zur Veröffentlichung bestimmten Manuskripte sind, mit Maschine geschrieben, an folgende Adresse zu senden :

Acta Zoologica, Budapest V., Széchenyi rkp. 3.

An die gleiche Anschrift ist auch jede für die Redaktion und den Verlag bestimmte Korrespondenz zu richten.

Abonnementspreis pro Band 110 Forint. Bestellbar bei dem Buch- und Zeitungs-Aussenhandels-Unternehmen »*Kultura*« (Budapest VI., Sztálin út 21. Bankkonto Nr. 43-790-057-181) oder bei seinen Auslandsvertretungen und Kommissionären.

34, Ft

INDEX

30. VIII. 1956